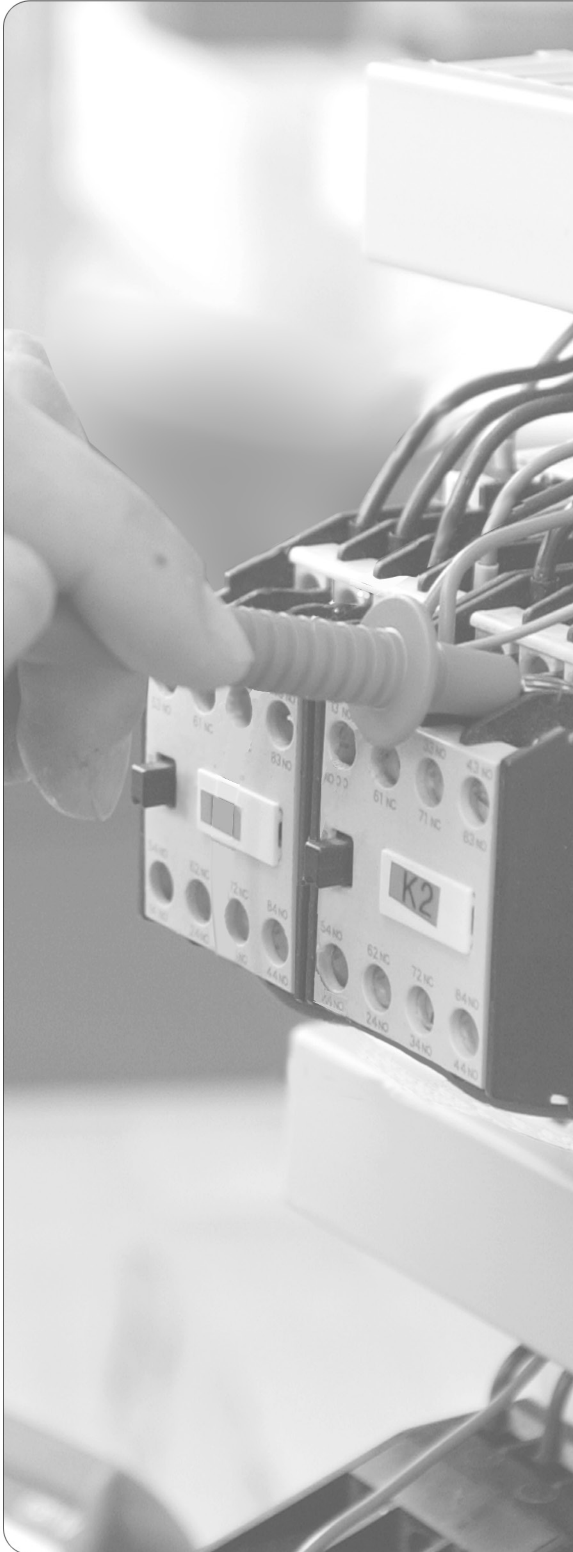
Prüflingsnummer

Vor- und Familienname

Industrie- und Handelskammer



Abschlussprüfung Teil 1

Elektroniker/-in für Automatisierungstechnik

Berufs-Nr.
3 1 4 0

Arbeitsaufgabe

Bereitstellungsunterlagen für den Ausbildungsbetrieb

Frühjahr 2016

F16 3140 B1

IHK PAL - Prüfungsaufgaben- und Lehrmittelentwicklungsstelle
IHK Region Stuttgart

Allgemeine Hinweise

In der Abschlussprüfung Teil 1 hat der Prüfling, wie in Bild 1 gezeigt, eine komplexe Arbeitsaufgabe durchzuführen.

Für die Arbeitsaufgabe mit situativen Gesprächsphasen sind vom Ausbildungsbetrieb die in diesem Heft aufgeführten Werkzeuge, Baugruppen, Bauteile, Halbzeuge und Normteile bereitzustellen.
Diese Prüfungsmittel und dieses Heft sind dem Prüfling rechtzeitig vor dem Termin der Abschlussprüfung Teil 1 zu übergeben, damit er die Prüfungsmittel auf Vollständigkeit und Funktionsfähigkeit prüfen kann.

Die in diesem Heft beschriebene elektrische Anlage muss nach den geltenden Richtlinien und Vorschriften ausgeführt und geprüft sein. Betriebsübliche Geräte und Materialien sind zugelassen.

Dieses Heft hat der Prüfling zur Arbeitsaufgabe inklusive situativer Gesprächsphasen mitzubringen. Eintragungen und Anpassungen an betriebliche Gegebenheiten sind zulässig. **Einen Datenträger zur Speicherung des SPS-Programms hat der Prüfling zum Prüfungsteil Durchführung und Kontrolle der Arbeitsaufgabe mitzubringen.**

Vom Ausbildungsbetrieb ist sicherzustellen, dass der zur Prüfung zugelassene Prüfling in die gültigen Arbeitsvorschriften (zum Beispiel DGUV-Vorschriften, DIN VDE 0105 Teil 100) eine Sicherheitsunterweisung erhalten hat.
Der Prüfling bestätigt mit seiner Unterschrift, dass er die Sicherheitsunterweisung erhalten hat und die Vorschriften beachten und einhalten wird.
Für die Sicherheitsunterweisung kann ein firmeninternes oder das in diesem Heft auf der letzten Seite abgedruckte Formular verwendet werden.

Ohne sichere Arbeitskleidung entsprechend den gültigen BGV oder ohne den Unterweisungsnachweis ist eine Teilnahme an der Prüfung ausgeschlossen.

Hinweis zur Prüfungsvorbereitung:

Das vorliegende Heft beinhaltet die technischen Unterlagen, die für die Erstellung des Arbeitsauftrags „Sortieranlage“ erforderlich sind. Die Unterlagen sind weitestgehend **neutral** ausgeführt und müssen auf die jeweiligen betrieblichen Komponenten angepasst werden.

Von besonderer Bedeutung ist, dass sich der Prüfling mit der Beschreibung des gesamten Steuerungsprozesses anhand der Hinweise auf den Seiten 21 und 22 gründlich auf die Prüfung vorbereitet.

Auf der Titelseite dieses Hefts sind einzutragen:

– Die mit der Einladung mitgeteilte Prüflingsnummer
– Vor- und Familienname des Prüflings



Gestreckte Abschlussprüfung Elektroniker/-in für Automatisierungstechnik			
Abschlussprüfung Teil 1 Gewichtung: 40 %		Abschlussprüfung Teil 2 Gewichtung: 60 %	
Komplexe Arbeitsaufgabe		Prüfungsbereiche	
– Arbeitsaufgabe inkl. situativer Gesprächsphasen Gewichtung: 50 % Vorgabezeit: 6 h 30 min	– Schriftliche Aufgabenstellungen Gewichtung: 50 % Vorgabezeit: 1 h 30 min	– Arbeitsauftrag „Praktische Aufgabe“ Gewichtung: 50 % Vorgabezeit: 14 h	– Systementwurf – Funktions- und Systemanalyse – Wirtschafts- und Sozialkunde Gewichtung: 50 % Vorgabezeit: 4 h 30 min
– **Planung*** Richtzeit: 1 h 30 min – **Durchführung** Richtzeit: 3 h 30 min – **Kontrolle** Richtzeit: 1 h 30 min **Situative Gesprächsphasen** Vorgabezeit: 10 min – Die Zeitdauer der Gespräche ist in der Prüfungszeit enthalten. – Die Gesprächszeitpunkte sind innerhalb der Prüfung beliebig wählbar und können zusammenhängend oder in Teilen geführt werden. * Die Planungsphase wird im Anschluss an die schriftlichen Aufgabenstellungen durchgeführt. Bei Über- oder Unterschreiten der Richtzeit wird die Abweichung bei der Durchführung und Kontrolle berücksichtigt, damit die Vorgabezeit von insgesamt 6 h 30 min nicht überschritten wird.	– **Teil A (50 %):** 23 geb. Aufgaben davon 3 zur Abwahl – **Teil B (50 %):** 8 ungeb. Aufgaben keine Abwahl möglich	– **Vorbereitung der praktischen Aufgabe** Vorgabezeit: 8 h – **Durchführung der praktischen Aufgabe** Vorgabezeit: 6 h inklusive **begleitendes Fachgespräch** Vorgabezeit: 20 min Phasen: – Information – Planung – Durchführung – Kontrolle Die Bewertung der praktischen Aufgabe erfolgt anhand – der aufgabenspezifischen Unterlagen – eines begleitenden Fachgesprächs – der Beobachtung durch den Prüfungsausschuss	– **Systementwurf** Vorgabezeit: 105 min Gewichtung: 40 % **Teil A (50 %):** 28 geb. Aufgaben davon 3 zur Abwahl **Teil B (50 %) Projekt 1 oder Projekt 2:** 8 ungeb. Aufgaben keine Abwahl möglich – **Funktions- und Systemanalyse** Vorgabezeit: 105 min Gewichtung: 40 % **Teil A (50 %):** 28 geb. Aufgaben davon 3 zur Abwahl **Teil B (50 %) Projekt 1 oder Projekt 2:** 8 ungeb. Aufgaben keine Abwahl möglich – **Wirtschafts- und Sozialkunde** Vorgabezeit: 60 min Gewichtung: 20 % 18 geb. Aufgaben davon 3 zur Abwahl 6 ungeb. Aufgaben davon 1 zur Abwahl

Bild 1: Gliederung der gestreckten Abschlussprüfung mit Aufteilung in Teil 1 und Teil 2 sowie Gewichtungen und Vorgabezeiten

< Leere Seite >

IHK Abschlussprüfung Teil 1 – Frühjahr 2016	
Arbeitsaufgabe **Standard-Bereitstellungsliste für den Ausbildungsbetrieb**	**Elektroniker/-in** für Automatisierungstechnik

Für die Anfertigung der Arbeitsaufgabe werden folgende Werkzeuge, Hilfsmittel und Prüfmittel benötigt!

I Prüfmittel, die für jeden Prüfling bereitgestellt werden müssen:

1. Messgerät für Spannungs- und Durchgangsmessung

II Werkzeuge und Hilfsmittel, die für jeden Prüfling bereitgestellt werden müssen:

1. 1 Seitenschneider
2. 1 Kombizange
3. 1 Abisolierwerkzeug
4. 1 Abmantelwerkzeug oder Kabelmesser
5. 1 Schraubendreher für Schlitz- und Kreuzschlitzschrauben M2, M3, M4, M5
6. Quetschzange für Aderendhülsen
7. Klebeetiketten
8. Flachspitzzange

III Prüfmittel und Betriebsmittel, die für 1 bis 5 Prüflinge bereitgestellt werden müssen:

1. 1 Prüfgerät wie in DIN VDE 0113 gefordert
2. 1 Drehfeldprüfgerät
3. 1 Programmiergerät mit Zubehör (bzw. PC)

IHK Abschlussprüfung Teil 1 – Frühjahr 2016	
Arbeitsaufgabe **Standard-Bereitstellungsliste für den Ausbildungsbetrieb**	**Elektroniker/-in** für Automatisierungstechnik

Allgemein

Die unten abgebildete Materialliste stellt eine grobe Auflistung des verwendeten Materialpools für die nachfolgenden Prüfungen dar. Die vollständige Bereitstellung der Materialien ist vor der Prüfungsdurchführung zu gewährleisten. Als Orientierung für den Aufbau des Schaltschranks/Trägersystems der Sortieranlage dienen die Abbildungen auf den Seiten 7 bis 9 dieses Hefts.

I Teile, die gemäß den nachfolgenden Zeichnungen vormontiert und teilweise vorverdrahtet für 1 bis 5* Prüflinge bereitgestellt werden müssen:

ACHTUNG: Für den Fall, dass beabsichtigt wird, die Baugruppe SPS außerhalb des Schaltschranks (extern) aufzustellen und anzuschließen, sind die mit ** versehenen Positionen gesondert zu berücksichtigen.

1.	⊗	1	Schaltschrank oder anderes Trägersystem (z. B. 600 × 760 mm) mit Grundplatte und Befestigungsmaterial	
2.	⊗	1	Hutschiene/Tragschiene gelocht 15 × 35; ca. 2 m	
3.**	⊗	6	Endwinkel passend zu Pos.-Nrn. 2 und 5; (davon 2 für externe SPS)	
4.**	⊗	5	Abschlussplatte passend zu Pos.-Nrn. 2 und 5; (davon 2 für externe SPS)	
5.**	⊗	69	Doppelstockklemme 2,5 mm^2 passend zu Pos.-Nr. 2 betriebsüblich (davon 24 für externe SPS)	-X1: 25; -X2: 8; -X4: 12 -X6, -X8
6.**	⊗	90	Bezeichnungsschild passend zu Pos.-Nr. 5 (davon 48 für externe SPS)	
7.	⊗	4	Verbindungsbrücke passend zu Pos.-Nr. 5; 3 × 2-polig, 1 × 3-polig, 1 × 5-polig	
8.	⊗	1	Stromversorgungseinheit 230/24 V oder 400/24 V, 137 VA mit Gleichrichtung (passend zu -F3)	-T1
9.	⑥	6	Leitungsschutzschalter betriebsüblich, davon 3 × 2 A sowie 3 × 4 A	-F3 (alternativ Motorschutzschalter – Pos.-Nr. 12), -F4 ... -F8
10.	③	2	Leistungsschütz 4 kW: 24 V DC, 3H, 2Ö, 2S mit Löschglied **(1 Reserve)**	-Q1, -Q2
11.	③	1	Hilfsschütz 24 V DC, 4Ö, 4S	-K0
12.	③	1	Motorschutzschalter 3 × 0,25–0,63 A, optional 3 × 1–1,6 A (mit Hilfskontakt)	-F1
13.	⊗	1	Sicherheits-Schaltgerät 24 V DC (min. 3S), einschl. Pilzdrucktaster ∅ 40 mm rastend, Druckknopf rot ∅ 22, einschl. gelbes NOT-HALT-Schild	-F9
14.	⊗	1	Potenzialklemme/Schiene einschl. Befestigungsmaterial oder PE-Reihenklemmen	
15.	⊗	1	SPS mit 24 Eingängen und 24 Ausgängen	
16.	⊗	2	Anschluss für PE mit Befestigungsmaterial gemäß Herstellerangaben (evtl. bauseits vorh.)	
17.	⊗	1	Verdrahtungskanal geschlitzt, 75 × 25, ca. 3,5 m	
18.	⊗	1	Hauptschalter 25 A, 3-pol.	Details siehe Seite 9 Schaltschrank-Tür (Pos. 18–24)
19.	⑩	9	Leuchtdrucktaster weiß **(2 Reserve)** (einschließlich Leuchtmittel)	
20.	⊗	3	Drucktaster rot	
21.	⑥	1	Leuchtdrucktaster blau (einschließlich Leuchtmittel)	
22.	⑥	4	Leuchtmelder weiß **(2 Reserve)**	
23.	④	1	Leuchtmelder gelb	
24.	⊗	1	Drucktaster schwarz	
25.	⊗	1	Netzanschluss 3/N/PE ~ 50 Hz, 400 V; 16 A, bestehend aus:	
	⊗	1	Verschraubung einschließlich Zugentlastung	
	⊗	1	2,5 m H07RN-F 5G2,5	
	⊗	1	CEE-Normstecker 3/N/PE ~ 50 Hz, 400 V, 16 A	
26.**	⊗	3	Anbaugehäuse mit Buchseneinsatz 24-polig + PE (2 für externe SPS)	-X14; -X16; -X28
27.**	⊗	2	Anbaugehäuse mit Stifteinsatz 24-polig + PE (externe SPS)	-X18; -X26
28.**	⊗	3	Tüllengehäuse mit Stifteinsatz 24-polig + PE und Verschraubung (2 für externe SPS)	-X14; -X16; -X28
29.**	⊗	3	Tüllengehäuse mit Buchseneinsatz 24-polig + PE und Verschraubung (für externe SPS)	-X18; -X24; -X26
30.	⊗	2	Anbaugehäuse mit Buchseneinsatz 6-polig + PE 400 V	-X10; -X50
31.	②	2	Tüllengehäuse mit Stifteinsatz 6-polig + PE, 400 V und Verschraubung	-X10; -X50
32.	⊗	40	Beschriftungsschilder für Bauelemente, z. B. Schütze	

* abhängig von der Prüfungsorganisation

33.	⊗	1	Verbindungsschlauch für Schaltschranktür einschl. Befestigungsmat. 700 mm, min. ∅ 50 mm		
34.	⊗	30	Kabelbinder		
35.	⊗	1	Kunststoffaderleitung H07V – K 1,5 mm^2	schwarz	ca. 40 m
36.	⊗	1	Kunststoffaderleitung H07V – K 1,5 mm^2	grüngelb	ca. 3 m
37.	⊗	1	Kunststoffaderleitung H05V – K 0,5 mm^2	blau	ca. 150 m
38.	⊗	1	Kunststoffaderleitung H07V – K 2,5 mm^2	grüngelb	ca. 1 m
39.	⊗	Div.	Aderendhülse für 0,5 ... 2,5 mm^2 (einfach und doppelt)		
40.	⊗	2	Quetschkabelschuh für 2,5 mm^2, passend für PE-Anschluss		
41.	⊗		Diverses Befestigungsmaterial		
42.	⊗	1	Spiralband zum Binden von Leitungen zu Kabelbäumen (Bündelbereich von 5 ... 50 mm)		ca. 2,0 m
43.	⊗	20	Klebeschilder (Türbeschriftung)		
44.	⑩	10	Blindstopfen schwarz ∅ 22 mm		

Material in dieser Prüfung

Material im Pool bzw. für jede nachfolgende Prüfung gleich



Hinweis:
Das Profil (Gerüst) zum Aufstellen des Schaltschranks oder des Trägersystems ist mit den vor Ort vorhandenen Materialien zu realisieren.

Variante Trägersystem
(Abb. entspricht nicht der aktuellen Prüfung)



Variante Schaltschrank
(Abb. entspricht nicht der aktuellen Prüfung)

-K1
SPS und E/A Baugruppe
-F3 -F4 -F5 -F6 -F7 -F8
4 A 2 A 2 A 2 A 4 A 4 A
Stromversorgung / Gleichrichtung ca. 5 A
400/230 V 50 Hz
-T1
-F1
-K0 -Q1
-F9
-X1 -X2 -X4 -X6 -X8 ✱
75x25
9, 15, 8, 12, 11, 2, 10, 13, 7, 3-4-5-6, 17, 14, 16

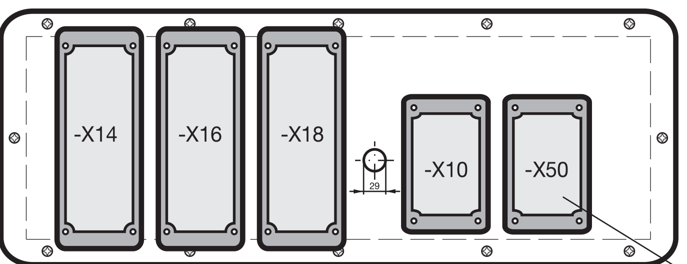
✱ Doppelstockklemmen sind nur erforderlich bei einer SPS außerhalb des Schaltschranks.

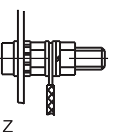
ACHTUNG

Die Betriebsmittel Stromversorgung/Gleichrichter und SPS mit E/A-Baugruppe sind mit dem zugehörigen Befestigungsmaterial in die dafür vorgesehenen Einbauorte des Schaltschranks einzupassen.

Die SPS mit E/A-Baugruppe kann wahlweise auch auf einem externen Träger montiert werden.

Die angegebenen Einbaumaße können entsprechend den verwendeten Schaltschranktypen variieren und sind anzupassen.





IHK	Abschlussprüfung Teil 1 – Frühjahr 2016 **Elektroniker/-in für Automatisierungstechnik**	Arbeitsaufgabe Bereitstellungsunterlagen Schaltschrank-Grundplatte/Bodenplatte	Lfd.-Nr.: 0000022895	Blatt: 1(13)

1 2 3 4 5 6 7 8 9 10

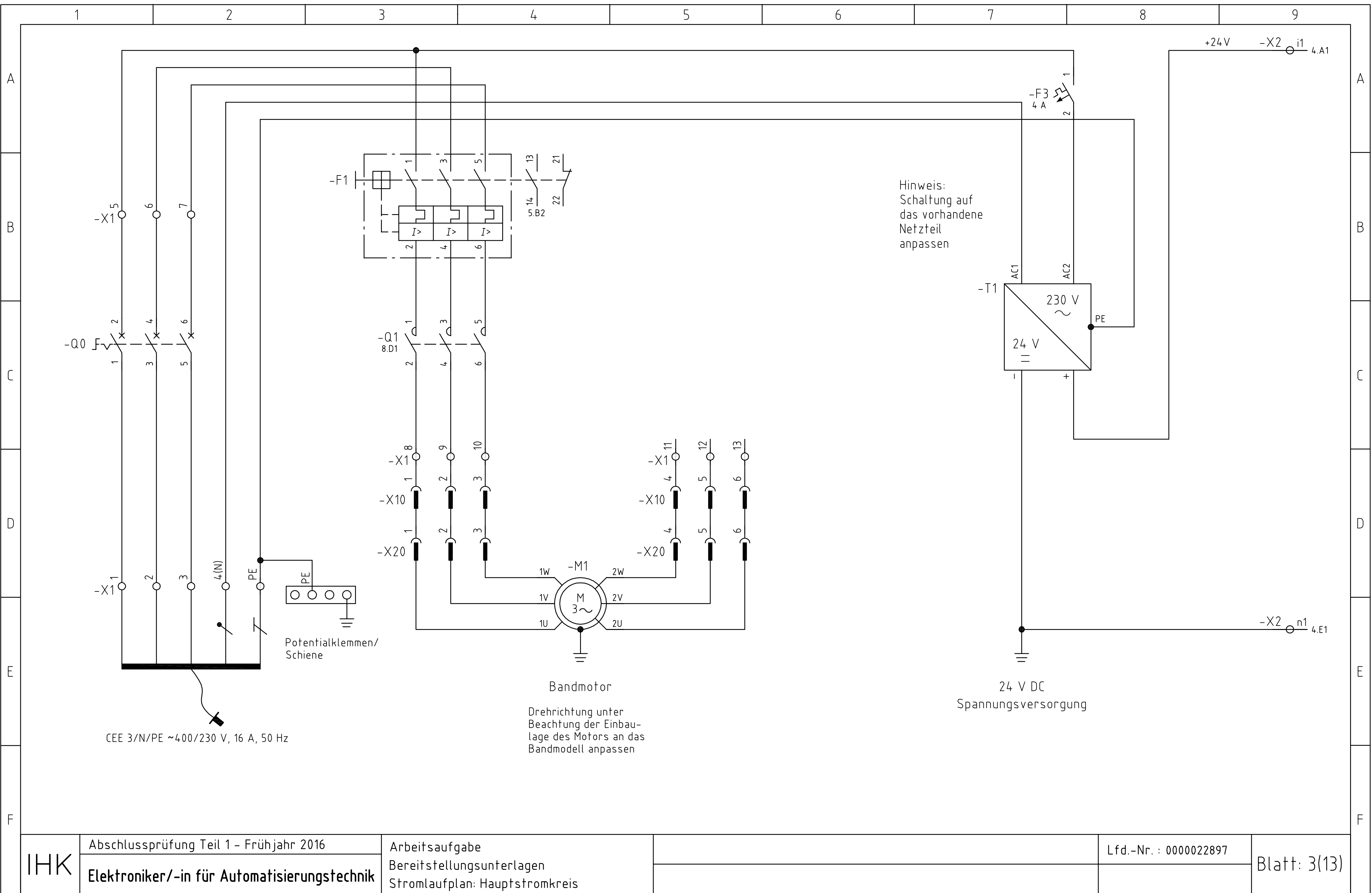
11 12 13 14 15 16 17 18 19 20

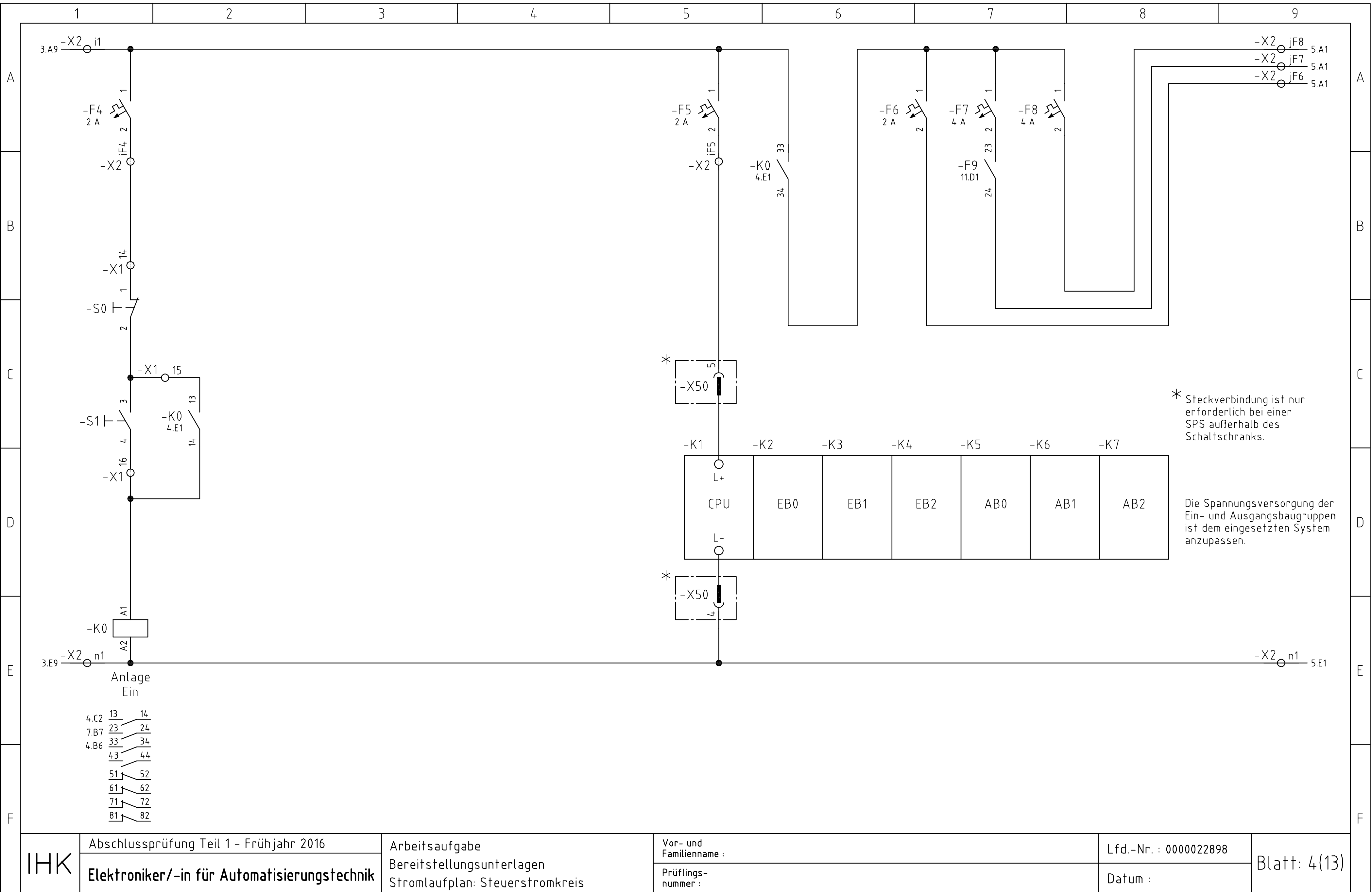
21

22

Bestückung Schaltschranktür

Einbauplatz	Betriebsmittel	Bemerkung	Bezeichnung
1	Taster -S0	rot	Anlage Aus
2	Leuchtdrucktaster -S1/-P1	weiß	Anlage Ein
3	Taster -S2	rot	Vorwahl Aus
4	Leuchtdrucktaster -S3/-P3	weiß	Vorwahl "Hand"
5	Leuchtdrucktaster -S4/-P4	weiß	Vorwahl "Automatik"
6	Taster -S5	rot	"Anlagenstart" Aus
7	Leuchtdrucktaster -S6/-P6	weiß	"Anlagenstart" Ein
8	Leuchtmelder -P7	weiß	Betriebsdruck vorhanden
9	Leuchtdrucktaster -S10/-P10	blau	Quittierung Bedienerschutz
10	Leuchtmelder -P14	weiß	Anlage in Grundstellung
11			
12	Leuchtmelder -P18	gelb	Motorschutzschalter
13			
14	Leuchtdrucktaster -S16/-P16	weiß	Tippbetrieb Bandlauf rechts langsam
15			
16			
17	Leuchtdrucktaster -S11/-P11	weiß	Zylinder -M7 einfahren "Hand"
18	Leuchtdrucktaster -S12/-P12	weiß	Zylinder -M7 ausfahren "Hand"
19			
20	Taster -S14	schwarz	Quittierung Anlage leergefahren
21	Rasttaster NOT-HALT -S15	rote/gelbe Scheibe	NOT-HALT Schaltschranktür
22	Hauptschalter -Q0	3-polig, 16 A	


-X1
-Q0
-F1
-Q1
8.D1
-X10
-X20
-M1
M
3~
1U
1V
1W
2U
2V
2W
PE
4(N)
Potentialklemmen/
Schiene
CEE 3/N/PE ~400/230 V, 16 A, 50 Hz
Bandmotor
Drehrichtung unter
Beachtung der Einbau-
lage des Motors an das
Bandmodell anpassen
5.B2
-F3
4 A
Hinweis:
Schaltung auf
das vorhandene
Netzteil
anpassen
-T1
AC1
AC2
230 V
24 V
+24V
-X2
i1
4.A1
n1
4.E1
24 V DC
Spannungsversorgung
IHK
Abschlussprüfung Teil 1 – Frühjahr 2016
Elektroniker/-in für Automatisierungstechnik
Arbeitsaufgabe
Bereitstellungsunterlagen
Stromlaufplan: Hauptstromkreis
Lfd.-Nr.: 0000022897
Blatt: 3(13)



3.A9 -X2 i1
-X2 jF8 5.A1
-X2 jF7 5.A1
-X2 jF6 5.A1
-F4 2 A
-X2 iF4
-X1 14
-S0
-X1 15
-S1
-K0 4.E1
-X1 16
-K0
A1
A2
3.E9 -X2 n1
Anlage Ein
4.C2 13 14
7.B7 23 24
4.B6 33 34
43 44
51 52
61 62
71 72
81 82
-F5 2 A
-X2 iF5
-K0 4.E1 33 34
-F6 2 A
-F7 4 A
-F8 4 A
-F9 11.D1 23 24
-X50
-K1
-K2
-K3
-K4
-K5
-K6
-K7
L+
CPU
L-
EB0
EB1
EB2
AB0
AB1
AB2
-X2 n1 5.E1
* Steckverbindung ist nur erforderlich bei einer SPS außerhalb des Schaltschranks.
Die Spannungsversorgung der Ein- und Ausgangsbaugruppen ist dem eingesetzten System anzupassen.
IHK
Abschlussprüfung Teil 1 – Frühjahr 2016
Elektroniker/-in für Automatisierungstechnik
Arbeitsaufgabe
Bereitstellungsunterlagen
Stromlaufplan: Steuerstromkreis
Vor- und Familienname :
Prüflings- nummer :
Lfd.-Nr. : 0000022898
Datum :
Blatt: 4(13)

Eingang	Betriebsmittel	Funktion
E0.0	-F1	Motorschutzschalter -F1 i. O.
E0.1	-F9	Lastspannung Ein
E0.2	-S2	Vorwahl Aus
E0.3	-S3	Vorwahl "Hand"
E0.4	-S4	Vorwahl "Automatik"
E0.5	-S5	"Anlagenstart" Aus
E0.6	-S6	"Anlagenstart" Ein
E0.7	-S16	Tippbetrieb Bandlauf rechts langsam

-X2 jF8, -X2 jF7, -X2 jF6 (4.A9 → 6.A1)

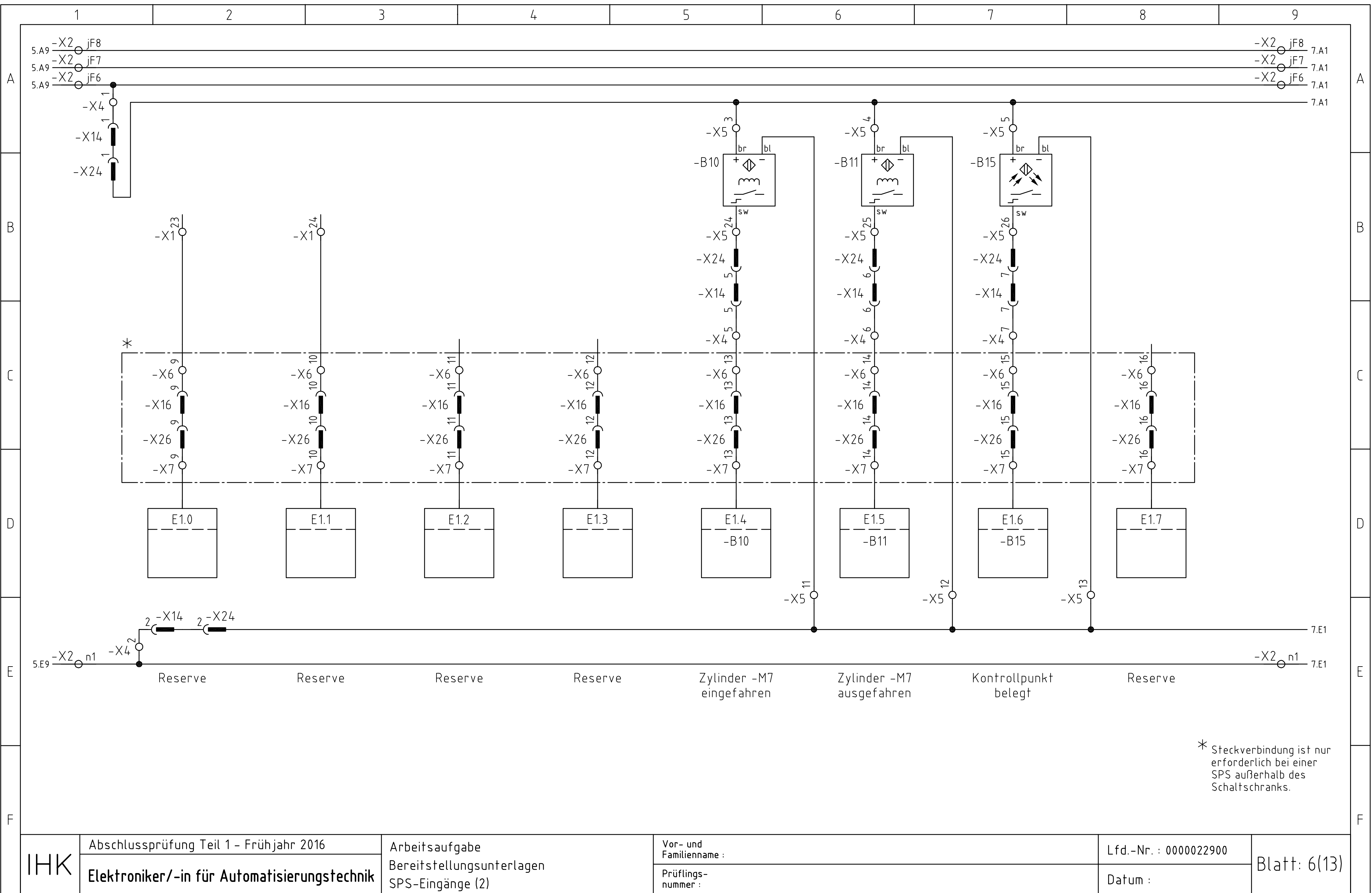
-F1 3.B3 (13/14), -F9 11.D1 (13/14), -S2 (1/2) -X1 17, -S3 (3/4) -X1 18, -S4 (3/4) -X1 19, -S5 (1/2) -X1 20, -S6 (3/4) -X1 21, -S16 (3/4) -X1 22

-X6, -X16, -X26, -X7: 1–8

-X2 n1 (4.E9 → 6.E1)

* Steckverbindung ist nur erforderlich bei einer SPS außerhalb des Schaltschranks.

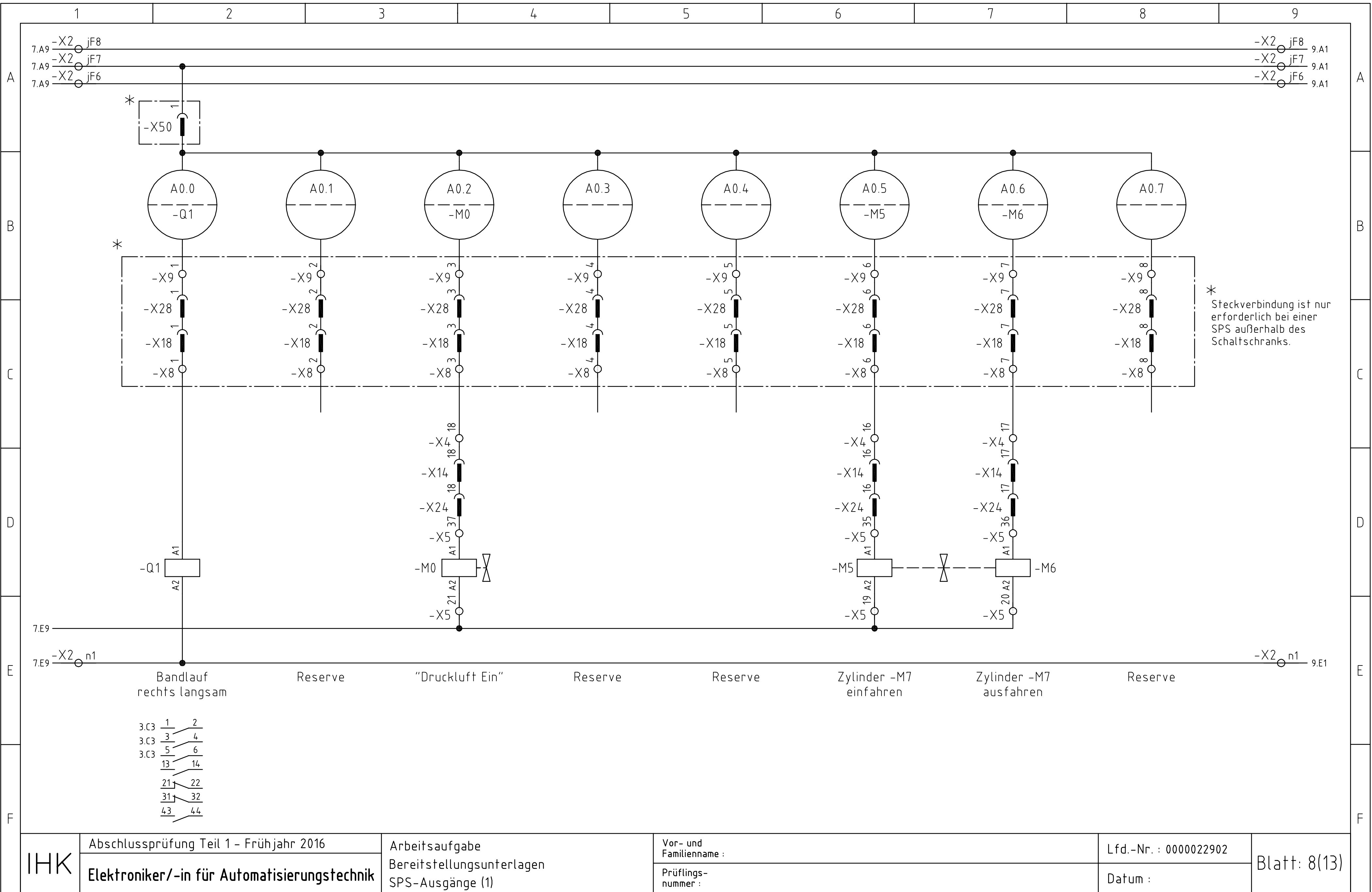
IHK	Abschlussprüfung Teil 1 – Frühjahr 2016 **Elektroniker/-in für Automatisierungstechnik**	Arbeitsaufgabe Bereitstellungsunterlagen SPS-Eingänge (1)	Vor- und Familienname : Prüflings-nummer :	Lfd.-Nr. : 0000022899 Datum :	Blatt: 5(13)


-X2 jF8
-X2 jF7
-X2 jF6
-X4
-X14
-X24
-X5
-B10
-B11
-B15
br
bl
sw
-X1
-X6
-X16
-X26
-X7
E1.0
E1.1
E1.2
E1.3
E1.4
-B10
E1.5
-B11
E1.6
-B15
E1.7
-X2 n1
Reserve
Reserve
Reserve
Reserve
Zylinder -M7
eingefahren
Zylinder -M7
ausgefahren
Kontrollpunkt
belegt
Reserve
* Steckverbindung ist nur
erforderlich bei einer
SPS außerhalb des
Schaltschranks.
IHK
Abschlussprüfung Teil 1 - Frühjahr 2016
Elektroniker/-in für Automatisierungstechnik
Arbeitsaufgabe
Bereitstellungsunterlagen
SPS-Eingänge (2)
Vor- und
Familienname :
Prüflings-
nummer :
Lfd.-Nr. : 0000022900
Datum :
Blatt: 6(13)

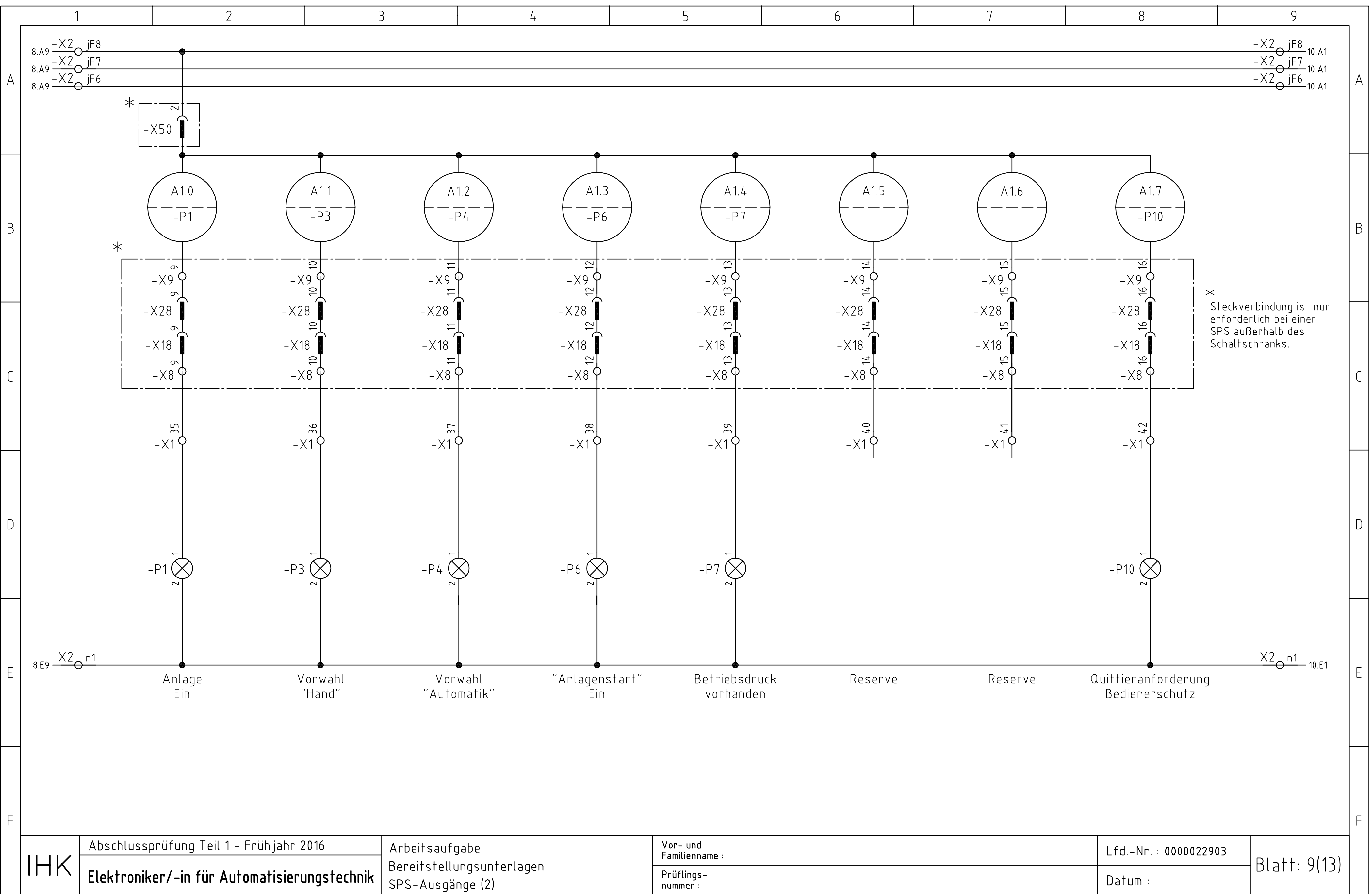
E2.0	E2.1	E2.2	E2.3	E2.4	E2.5	E2.6	E2.7
-B6		-B9	-S11	-S12	-S14	-K0	-B5
Rutsche belegt	Reserve	Teil im Magazin für Bearbeitung B	Zylinder -M7 einfahren "Hand"	Zylinder -M7 ausfahren "Hand"	Quittierung Anlage leergefahren	Anlage Ein	Betriebsdruck vorhanden

* Steckverbindung ist nur erforderlich bei einer SPS außerhalb des Schaltschranks.

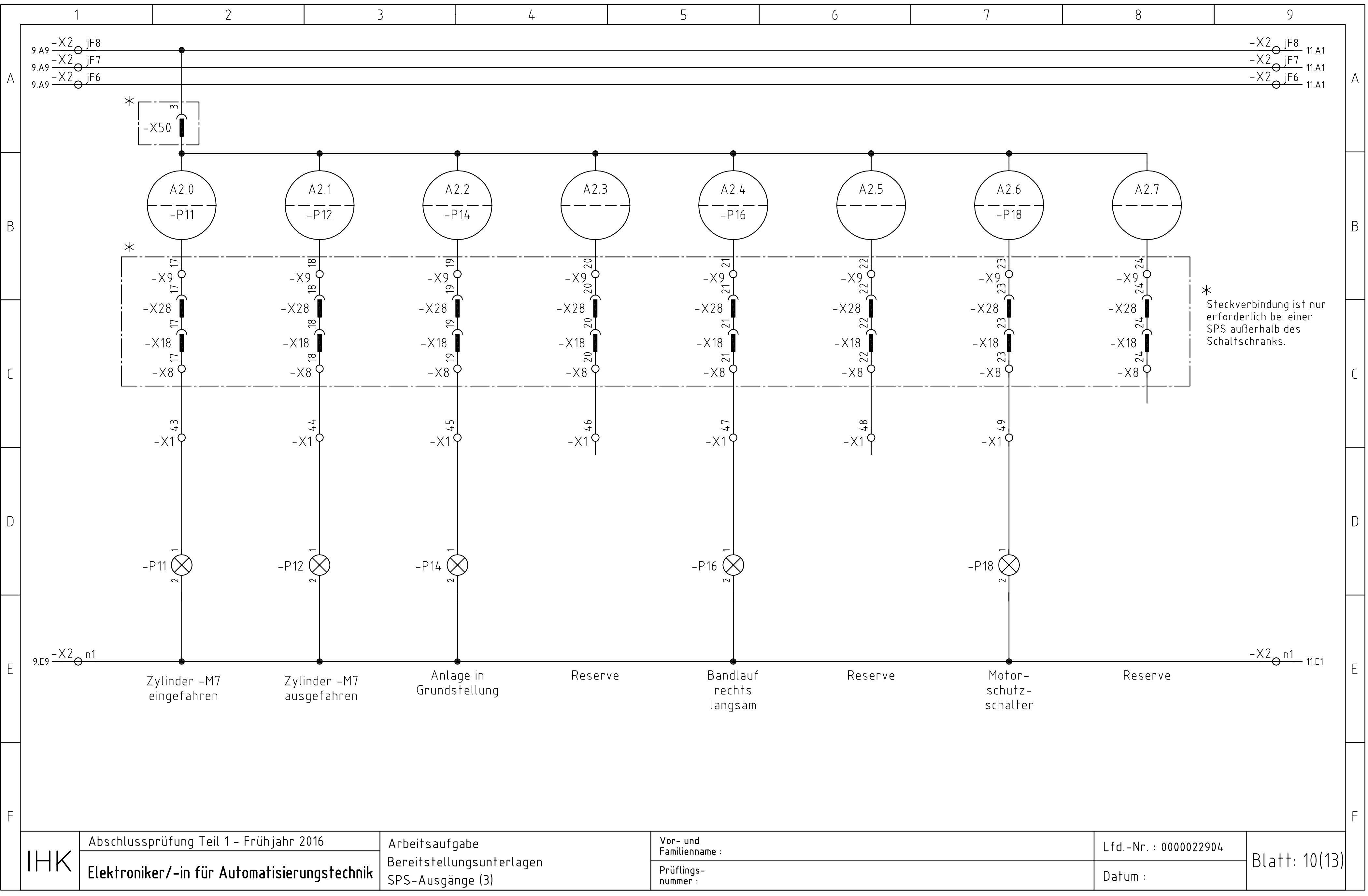
IHK	Abschlussprüfung Teil 1 – Frühjahr 2016	Arbeitsaufgabe	Vor- und Familienname :	Lfd.-Nr. : 0000022909	Blatt: 7(13)
	Elektroniker/-in für Automatisierungstechnik	Bereitstellungsunterlagen SPS-Eingänge (3)	Prüflingsnummer :	Datum :	



-X2 jF8
-X2 jF7
-X2 jF6
-X50
A0.0 -Q1
A0.1
A0.2 -M0
A0.3
A0.4
A0.5 -M5
A0.6 -M6
A0.7
-X9
-X28
-X18
-X8
-X4
-X14
-X24
-X5
-Q1
-M0
-M5
-M6
Steckverbindung ist nur erforderlich bei einer SPS außerhalb des Schaltschranks.
-X2 n1
Bandlauf rechts langsam
Reserve
"Druckluft Ein"
Reserve
Reserve
Zylinder -M7 einfahren
Zylinder -M7 ausfahren
Reserve
IHK
Abschlussprüfung Teil 1 - Frühjahr 2016
Elektroniker/-in für Automatisierungstechnik
Arbeitsaufgabe
Bereitstellungsunterlagen
SPS-Ausgänge (1)
Vor- und Familienname :
Prüflings-nummer :
Lfd.-Nr. : 0000022902
Datum :
Blatt: 8(13)



-X2 jF8
-X2 jF7
-X2 jF6
-X50
A1.0
-P1
A1.1
-P3
A1.2
-P4
A1.3
-P6
A1.4
-P7
A1.5
A1.6
A1.7
-P10
-X9
-X28
-X18
-X8
-X1
-X2 n1
Anlage Ein
Vorwahl "Hand"
Vorwahl "Automatik"
"Anlagenstart" Ein
Betriebsdruck vorhanden
Reserve
Reserve
Quittieranforderung Bedienerschutz
* Steckverbindung ist nur erforderlich bei einer SPS außerhalb des Schaltschranks.
IHK
Abschlussprüfung Teil 1 – Frühjahr 2016
Elektroniker/-in für Automatisierungstechnik
Arbeitsaufgabe
Bereitstellungsunterlagen
SPS-Ausgänge (2)
Vor- und Familienname :
Prüflings-nummer :
Lfd.-Nr. : 0000022903
Datum :
Blatt: 9(13)



-X2 jF8
-X2 jF7
-X2 jF6
9.A9
11.A1
-X50
A2.0 -P11
A2.1 -P12
A2.2 -P14
A2.3
A2.4 -P16
A2.5
A2.6 -P18
A2.7
-X9
-X28
-X18
-X8
-X1
-P11
-P12
-P14
-P16
-P18
* Steckverbindung ist nur erforderlich bei einer SPS außerhalb des Schaltschranks.
9.E9 -X2 n1
-X2 n1 11.E1
Zylinder -M7 eingefahren
Zylinder -M7 ausgefahren
Anlage in Grundstellung
Reserve
Bandlauf rechts langsam
Reserve
Motor-schutz-schalter
Reserve
IHK
Abschlussprüfung Teil 1 - Frühjahr 2016
Elektroniker/-in für Automatisierungstechnik
Arbeitsaufgabe
Bereitstellungsunterlagen
SPS-Ausgänge (3)
Vor- und Familienname :
Prüflings-nummer :
Lfd.-Nr. : 0000022904
Datum :
Blatt: 10(13)

Zweikanaliges Sicherheitsschaltgerät

-F9

Sicherheits-
schaltgerät

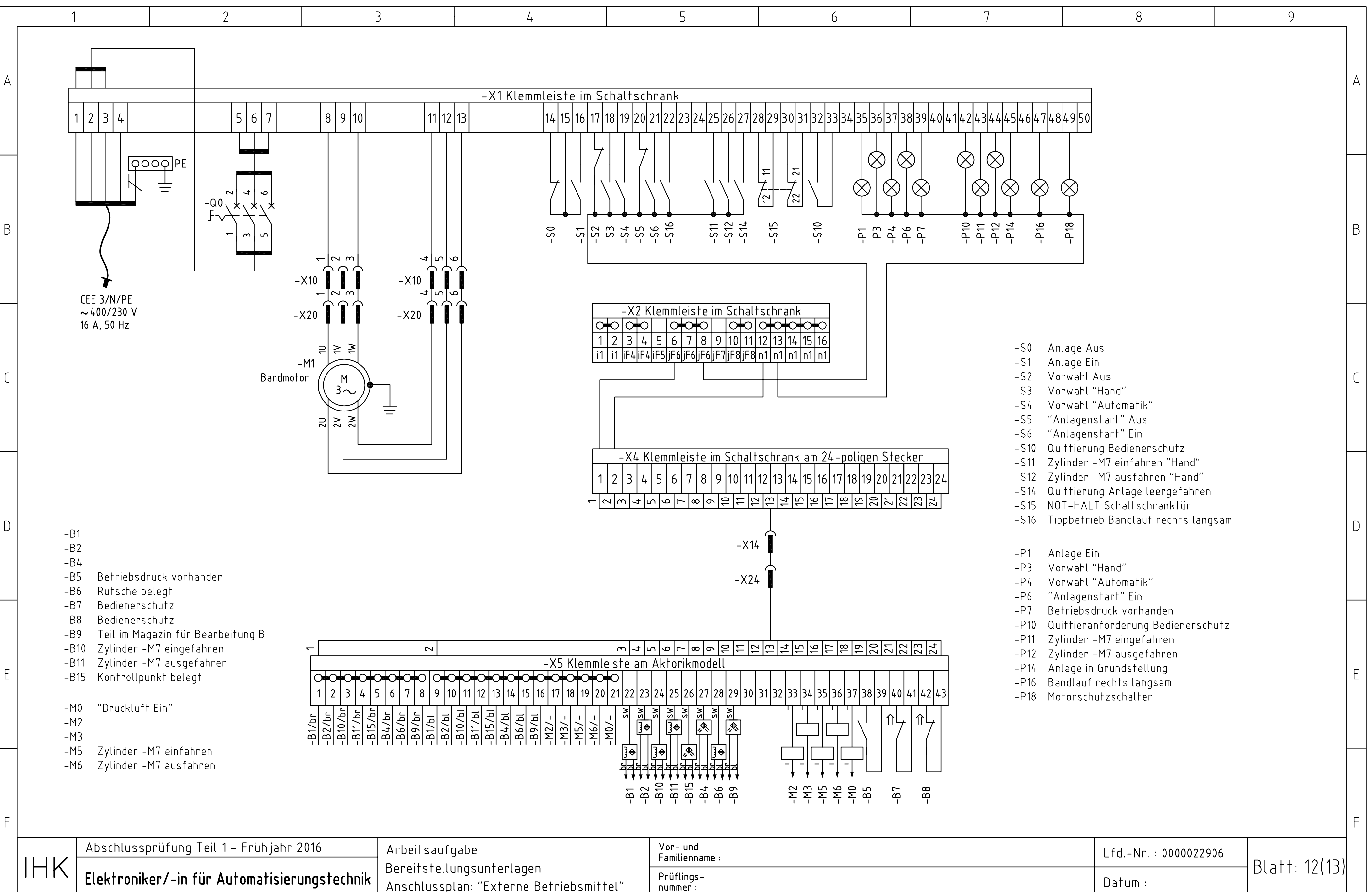
NOT-HALT
Schaltschranktür

Bedienerschutz
Sortieranlage
Modell

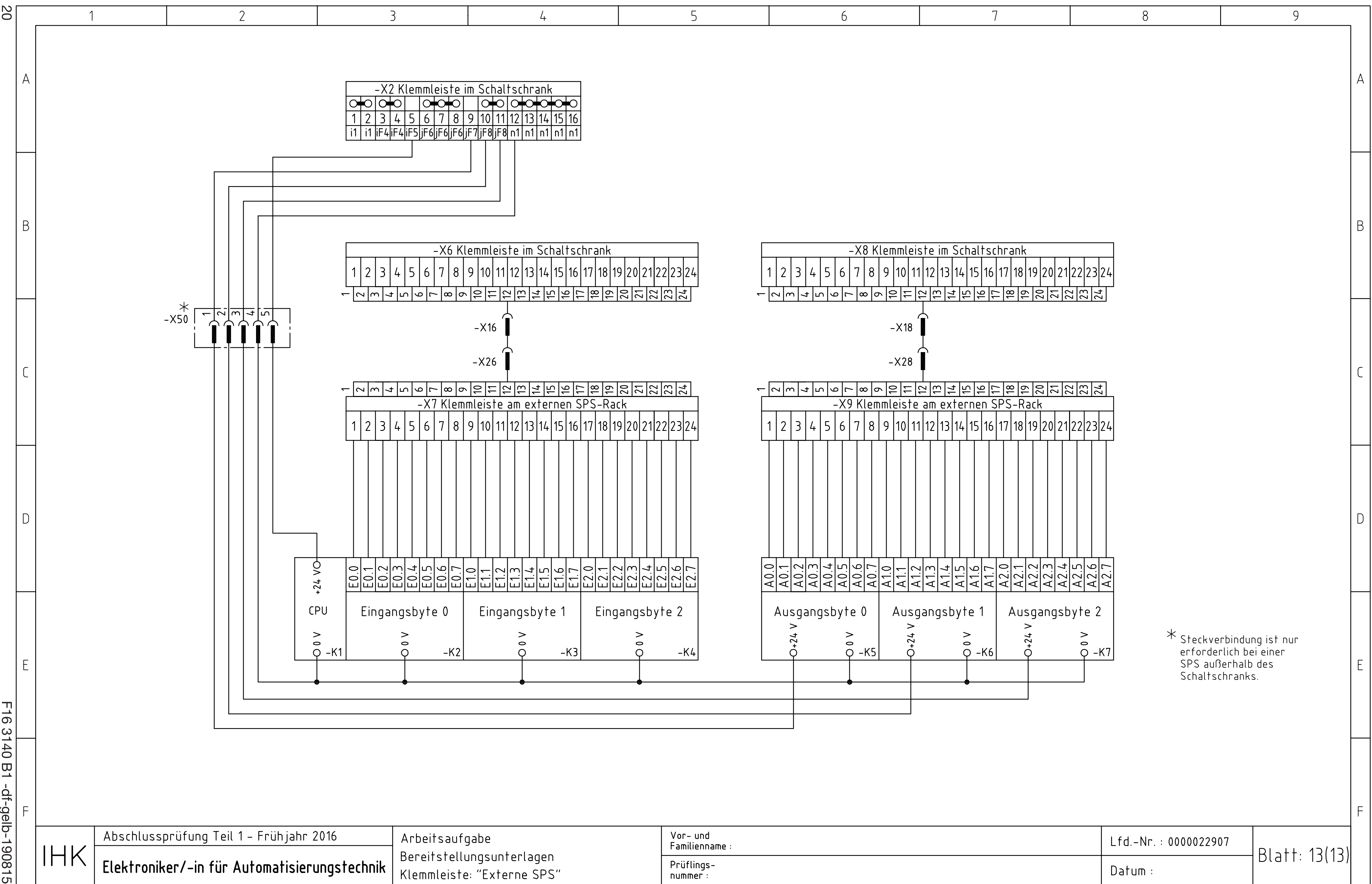
Quittierung
Bedienerschutz

Hinweis:
Die Beschaltung von -F9 bleibt in den Prüfungsunterlagen unverändert.
Die Kontaktbelegung ist bei Anwendung anderer Sicherheitsrelais anzupassen.

IHK	Abschlussprüfung Teil 1 – Frühjahr 2016 **Elektroniker/-in für Automatisierungstechnik**	Arbeitsaufgabe Bereitstellungsunterlagen Sicherheitsschaltgerät	Vor- und Familienname : Prüflings-nummer :
Lfd.-Nr. : 0000022905 Datum :	Blatt: 11(13)		



-X1 Klemmleiste im Schaltschrank
-X2 Klemmleiste im Schaltschrank
-X4 Klemmleiste im Schaltschrank am 24-poligen Stecker
-X5 Klemmleiste am Aktorikmodell
CEE 3/N/PE
~400/230 V
16 A, 50 Hz
-Q0
PE
-X10
-X20
-M1
Bandmotor
-X14
-X24
-S0 Anlage Aus
-S1 Anlage Ein
-S2 Vorwahl Aus
-S3 Vorwahl "Hand"
-S4 Vorwahl "Automatik"
-S5 "Anlagenstart" Aus
-S6 "Anlagenstart" Ein
-S10 Quittierung Bedienerschutz
-S11 Zylinder -M7 einfahren "Hand"
-S12 Zylinder -M7 ausfahren "Hand"
-S14 Quittierung Anlage leergefahren
-S15 NOT-HALT Schaltschranktür
-S16 Tippbetrieb Bandlauf rechts langsam
-P1 Anlage Ein
-P3 Vorwahl "Hand"
-P4 Vorwahl "Automatik"
-P6 "Anlagenstart" Ein
-P7 Betriebsdruck vorhanden
-P10 Quittieranforderung Bedienerschutz
-P11 Zylinder -M7 eingefahren
-P12 Zylinder -M7 ausgefahren
-P14 Anlage in Grundstellung
-P16 Bandlauf rechts langsam
-P18 Motorschutzschalter
-B1
-B2
-B4
-B5 Betriebsdruck vorhanden
-B6 Rutsche belegt
-B7 Bedienerschutz
-B8 Bedienerschutz
-B9 Teil im Magazin für Bearbeitung B
-B10 Zylinder -M7 eingefahren
-B11 Zylinder -M7 ausgefahren
-B15 Kontrollpunkt belegt
-M0 "Druckluft Ein"
-M2
-M3
-M5 Zylinder -M7 einfahren
-M6 Zylinder -M7 ausfahren
IHK
Abschlussprüfung Teil 1 - Frühjahr 2016
Elektroniker/-in für Automatisierungstechnik
Arbeitsaufgabe
Bereitstellungsunterlagen
Anschlussplan: "Externe Betriebsmittel"
Vor- und Familienname :
Prüflings-nummer :
Lfd.-Nr. : 0000022906
Datum :
Blatt: 12(13)



-X2 Klemmleiste im Schaltschrank
1 2 3 4 5 6 7 8 9 10 11 12 13 14 15 16
i1 i1 iF4 iF4 iF5 jF6 jF6 jF6 jF7 jF8 jF8 n1 n1 n1 n1 n1
-X50 *
1 2 3 4 5
-X6 Klemmleiste im Schaltschrank
-X8 Klemmleiste im Schaltschrank
1 2 3 4 5 6 7 8 9 10 11 12 13 14 15 16 17 18 19 20 21 22 23 24
-X16
-X26
-X18
-X28
-X7 Klemmleiste am externen SPS-Rack
-X9 Klemmleiste am externen SPS-Rack
+24 V
CPU
0 V
-K1
E0.0 E0.1 E0.2 E0.3 E0.4 E0.5 E0.6 E0.7
Eingangsbyte 0
-K2
E1.0 E1.1 E1.2 E1.3 E1.4 E1.5 E1.6 E1.7
Eingangsbyte 1
-K3
E2.0 E2.1 E2.2 E2.3 E2.4 E2.5 E2.6 E2.7
Eingangsbyte 2
-K4
A0.0 A0.1 A0.2 A0.3 A0.4 A0.5 A0.6 A0.7
Ausgangsbyte 0
-K5
A1.0 A1.1 A1.2 A1.3 A1.4 A1.5 A1.6 A1.7
Ausgangsbyte 1
-K6
A2.0 A2.1 A2.2 A2.3 A2.4 A2.5 A2.6 A2.7
Ausgangsbyte 2
-K7
* Steckverbindung ist nur erforderlich bei einer SPS außerhalb des Schaltschranks.
IHK
Abschlussprüfung Teil 1 - Frühjahr 2016
Elektroniker/-in für Automatisierungstechnik
Arbeitsaufgabe
Bereitstellungsunterlagen
Klemmleiste: "Externe SPS"
Vor- und Familienname :
Prüflings-nummer :
Lfd.-Nr. : 0000022907
Datum :
Blatt: 13(13)

IHK Abschlussprüfung Teil 1 – Frühjahr 2016	
Arbeitsaufgabe **Funktionsbeschreibung** **„Sortieranlage“**	**Elektroniker/-in** für Automatisierungstechnik

Anlagenfunktion:

Die automatisierte Sortieranlage einer Fabrik wird eingesetzt, um Metallwürfel nach einer Kontrolle der weiteren Bearbeitung (Bearbeitung B) zuzuführen.

Wird die Anlage während des Automatikbetriebs durch Betätigen des NOT-HALT, des Bedienerschutzes, des Motorschutzschalters oder des Tasters -S5 („Anlagenstart“ Aus) gestoppt, muss sie zuerst in der Betriebsart „Hand“ in Grundstellung gefahren werden.

Über -P14 erfolgt die Anzeige „Anlage in Grundstellung“ (Zylinder -M7 ausgefahren, -M1 nicht aktiv). Weicht der Zustand von diesem ab, erlischt die Meldeleuchte -P14.

Anlagenstart:

Die Anlage wird über den Hauptschalter -Q0 sowie den Taster -S1 eingeschaltet; -K0 (Steuerung Ein) zieht an und stellt die 24-V-DC-Versorgungsspannung für die Sensoren bereit. Dieser Betriebszustand wird über die Meldeleuchte -P1 (Anlage Ein) angezeigt.

Ist der Motorschutzschalter -F1 ausgelöst, so blinkt die Meldeleuchte -P18 mit der Taktfrequenz von 1 Hz. Solange der Bedienerschutz nicht quittiert wurde, blinkt die Meldeleuchte -P7 (Betriebsdruck vorhanden) mit der Taktfrequenz von 1 Hz.

Die Meldeleuchte -P10 (Quittieranforderung Bedienerschutz) leuchtet. Mit dem Taster -S10 wird -F9 quittiert und die 24-V-Versorgungsspannung für die Aktoren bereitgestellt; -P10 erlischt.

Wenn Druckluft vorhanden ist (-B5 betätigt), wechselt die Meldeleuchte -P7 von Blinklicht in Dauerlicht. Nun blinken die Meldeleuchten -P3 (Vorwahl „Hand“) und -P4 (Vorwahl „Automatik“) und signalisieren, dass eine der Betriebsarten vorgewählt werden kann.

Betriebsartenvorwahl:

Nach dem Einschalten der Anlage und dem Quittieren des Bedienerschutzes sind bei vorhandenem Betriebsdruck (-B5 betätigt) zwei Betriebsarten möglich: wahlweise Hand- oder Automatikbetrieb.

Das Umschalten der Betriebsarten über -S2 (Vorwahl Aus) erfolgt nur, wenn der „Anlagenstart“ ausgeschaltet ist. Solange noch keine Betriebsart vorgewählt wurde, blinken die Meldeleuchten -P3 und -P4 mit der Taktfrequenz von 1 Hz. Wurde eine der beiden Betriebsarten angewählt, leuchtet die entsprechende Meldeleuchte und die andere erlischt.

Der „Anlagenstart“ kann nur eingeschaltet werden, wenn zuvor eine der Betriebsarten angewählt wurde. Wurde Automatikbetrieb angewählt, so lässt sich der „Anlagenstart“ nur einschalten, wenn sich die Anlage in Grundstellung befindet und der Drucktaster -S14 (Quittierung Anlage leergefahren) betätigt wurde.

Im Handbetrieb wird die Anlage eingerichtet.
Im Automatikbetrieb arbeitet die Anlage den Fertigungsprozess (Anlagenfunktion) ab.

Handbetrieb:

Wird der Taster -S3 (Vorwahl „Hand“) betätigt, so leuchtet die Meldeleuchte -P3 (Vorwahl „Hand“). Die Meldeleuchte -P4 erlischt. Nun blinkt die Meldeleuchte -P6 und signalisiert, dass über -S6 der „Anlagenstart“ eingeschaltet werden kann. Ist dies erfolgt, leuchtet -P6 mit Dauerlicht. Erst jetzt lässt sich die Anlage wie folgt steuern:

Der Taster -S12 (Zylinder -M7 ausfahren „Hand“) wird betätigt und die Kolbenstange des Zylinders -M7 fährt aus. Die Meldeleuchte -P11 (Zylinder -M7 eingefahren) erlischt und -P12 (Zylinder -M7 ausgefahren) leuchtet, sobald die Kolbenstange des Zylinders -M7 ihre vordere Endlage (-B11) erreicht hat. Nach „Loslassen“ des Tasters -S12 verharrt die Kolbenstange des Zylinders -M7 in der vorderen Endlage.

Durch Betätigung des Tasters -S11 fährt die Kolbenstange des Zylinders -M7 ein, die Meldeleuchte -P12 erlischt und -P11 leuchtet, sobald die Kolbenstange des Zylinders -M7 ihre hintere Endlage (-B10) erreicht hat. Nach „Loslassen“ des Tasters -S11 verharrt die Kolbenstange des Zylinders -M7 in der hinteren Endlage.

Mit dem Taster -S16 (Tippbetrieb Bandlauf rechts langsam) kann der Bandmotor im Tippbetrieb gefahren werden, wenn die Kolbenstange des Zylinders -M7 ausgefahren ist. Die Meldeleuchte -P16 leuchtet, solange der Taster -S16 betätigt wird und sich der Bandmotor -M1 dreht.

Fortsetzung auf der nächsten Seite!

Automatikbetrieb:

Der „Anlagenstart“ mit -S6 in der Betriebsart „Automatik“ ist nur möglich, wenn sich die Anlage in Grundstellung befindet (-M7 ausgefahren, kein Würfel auf dem Transportband) und der Drucktaster -S14 betätigt wurde. Die Grundstellung wird über die Meldeleuchte -P14 mit Dauerlicht angezeigt. Nun blinkt -P6 und signalisiert, dass sich über -S6 der „Anlagenstart“ einschalten lässt. Sobald der „Anlagenstart“ durch das Betätigen von -S6 eingeschaltet wird, leuchtet -P6 mit Dauerlicht.

Wird nun ein Metallwürfel auf die Zuführschiene (Rutsche) gelegt, bedämpft dieser den Sensor -B6. Hierdurch wird die Kolbenstange des Zylinders -M7 eingefahren und der Metallwürfel rutscht auf das Transportband.

Zwei Sekunden nachdem der Metallwürfel den Sensor -B6 verlassen hat, fährt die Kolbenstange des Zylinders -M7 wieder aus und blockiert somit wieder die Zuführschiene (Rutsche). Sobald der Sensor -B11 betätigt ist, wird der „Bandlauf rechts langsam“ über -Q1 eingeschaltet. Der Metallwürfel wird nun bis zum Sensor -B15 (Kontrollpunkt belegt) befördert. Hier wird -Q1 (Bandlauf rechts langsam) abgeschaltet. Innerhalb von sechs Sekunden kann der Würfel jetzt kontrolliert werden.

Nach Ablauf der sechs Sekunden erfolgt ein Weitertransport (-Q1 Ein, „Bandlauf rechts langsam“) bis zum Magazin für die Bearbeitung B. Dort angekommen bedämpft der Metallwürfel kurz den Sensor -B9, hierdurch wird -Q1 (Bandlauf rechts langsam) abgeschaltet und die Anlage befindet sich wieder in Grundstellung, -P14 leuchtet.

Sobald sich die Anlage wieder in Grundstellung befindet, wird der nächste Metallwürfel (-B6 bedämpft) über den Zylinder -M7 freigegeben.

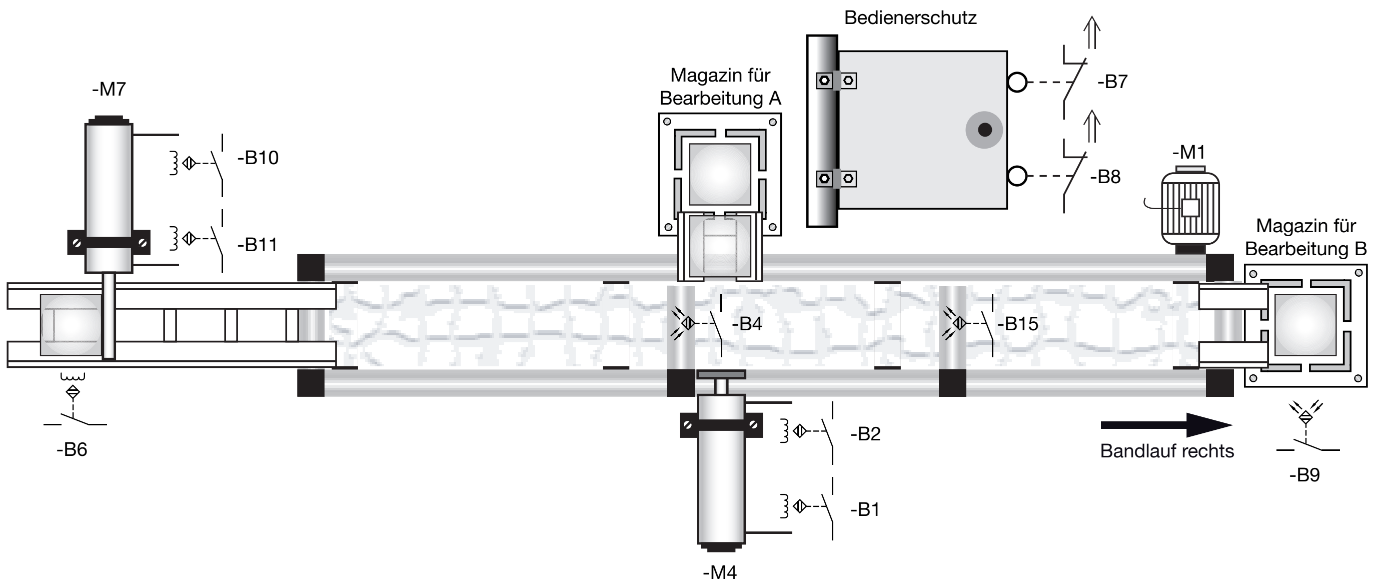
Wird die Anlage während des Automatikbetriebs durch Betätigen des NOT-HALT, des Bedienerschutzes, des Motorschutzschalters oder des Tasters -S5 („Anlagenstart“ Aus) gestoppt, muss sie wieder in der Betriebsart „Hand“ leer- und in Grundstellung gefahren werden. Dies ist dann nach Vorwahl der Betriebsart „Automatik“ mit -S4 über den Taster -S14 zu quittieren.

IHK Abschlussprüfung Teil 1 – Frühjahr 2016	
Arbeitsaufgabe **Technologieschema und E-pneumatische Steuerung der „Sortieranlage“**	**Elektroniker/-in** für Automatisierungstechnik

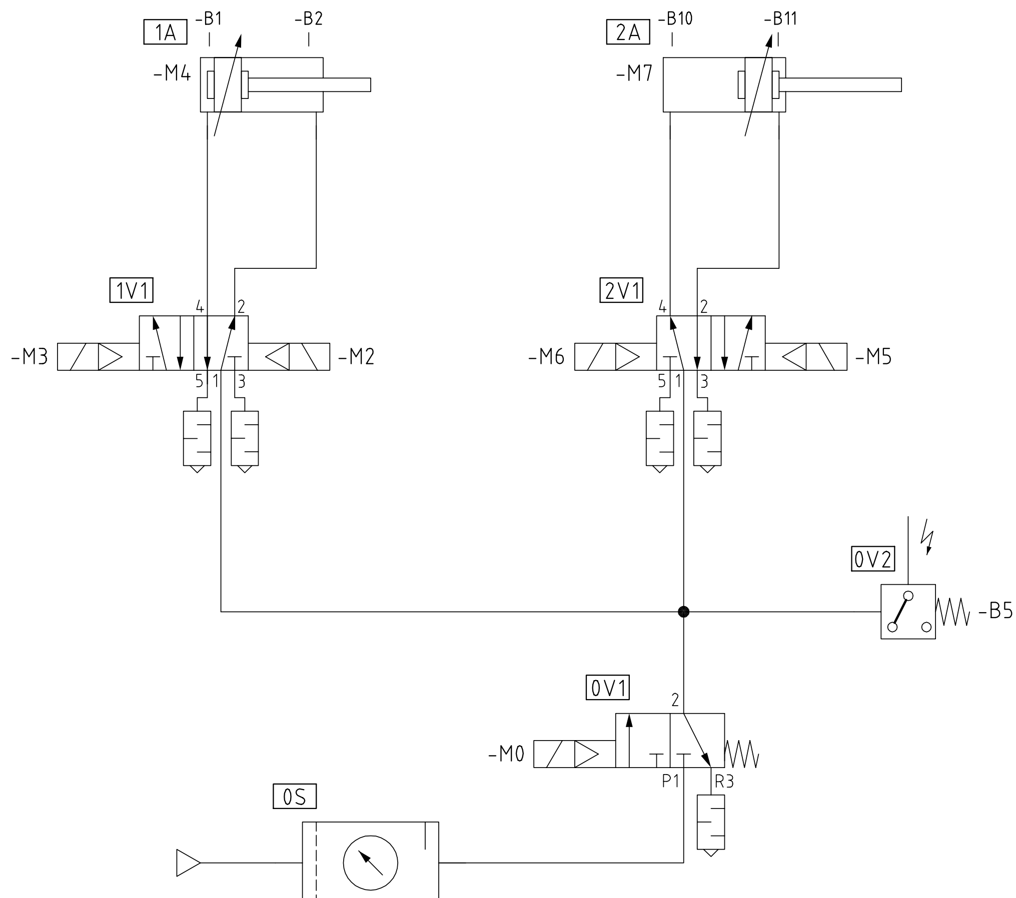
Allgemeines

Siehe Funktionsbeschreibung auf den Seiten 21 und 22

Technologieschema



E-pneumatische Steuerung

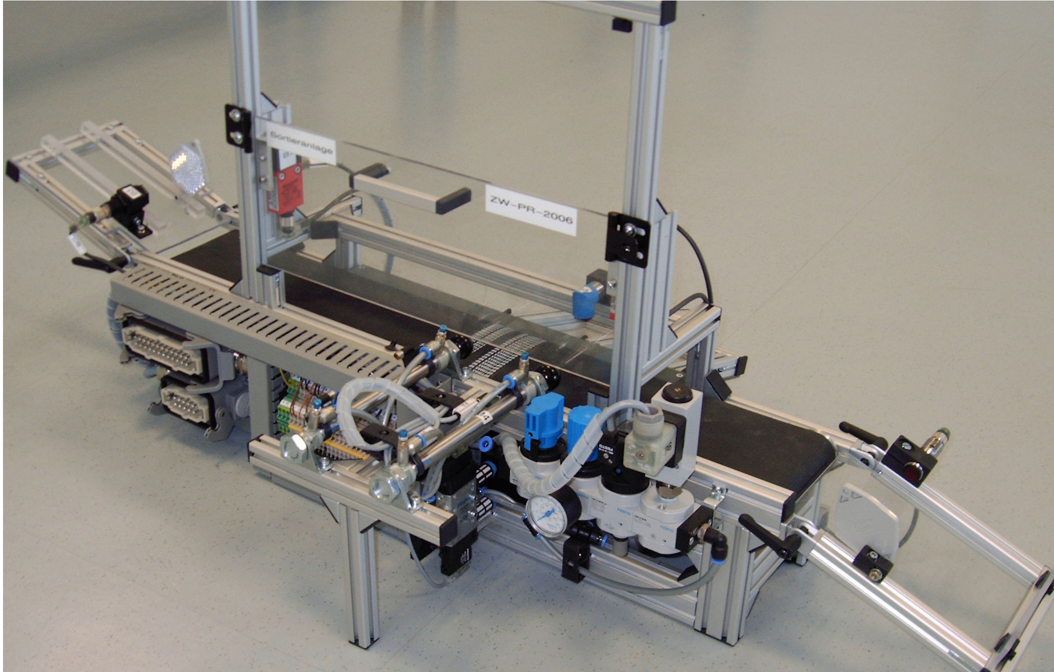


IHK

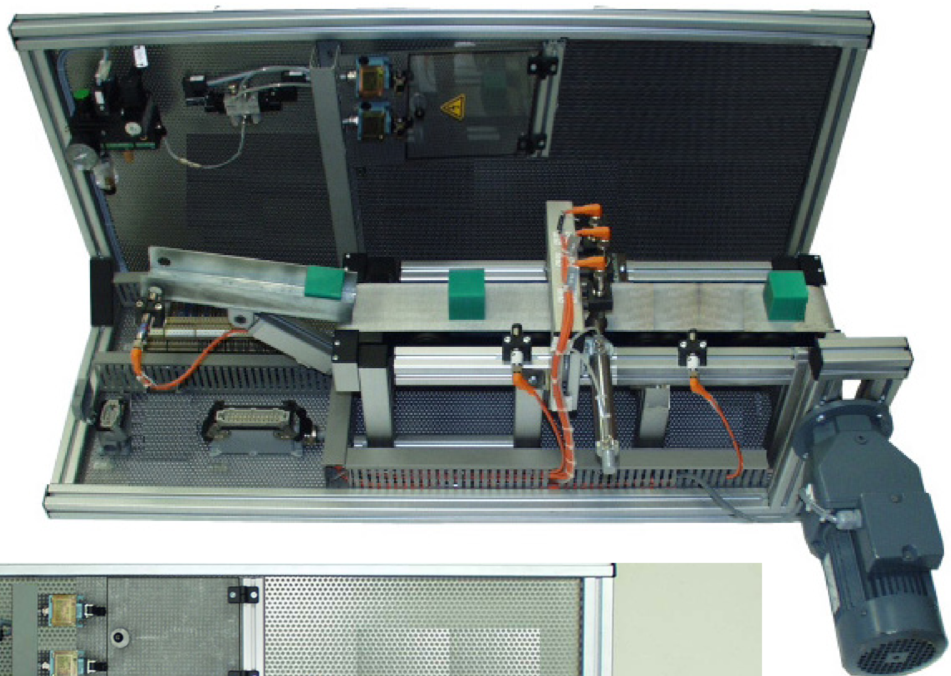
Abschlussprüfung Teil 1 – Frühjahr 2016

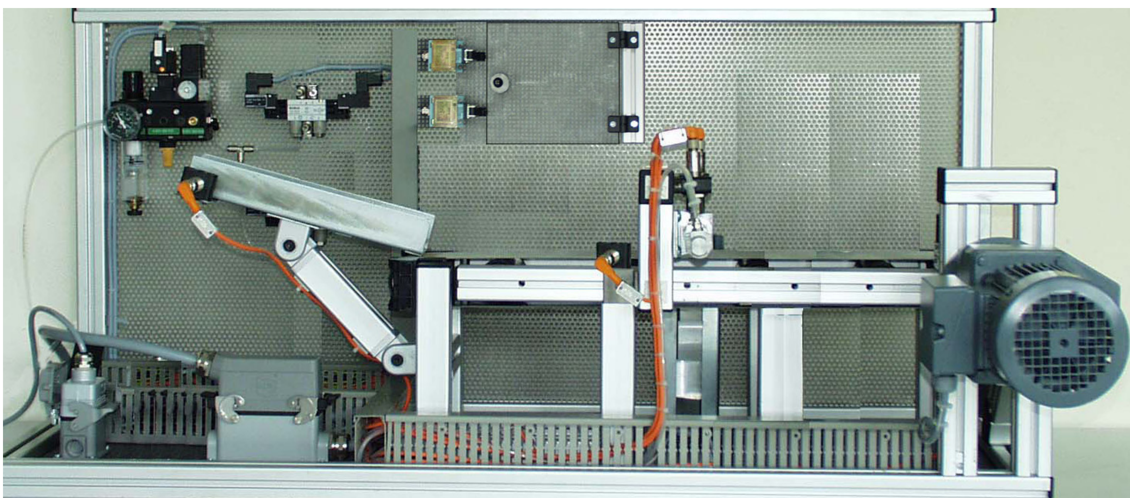
Arbeitsaufgabe **Varianten Aktorikmodell** **„Sortieranlage“**	**Elektroniker/-in** für Automatisierungstechnik

Vorschläge zum Aktorikmodell (Abbildungen entsprechen nicht der aktuellen Prüfung)



Bandlänge
ca. 500 – 600 mm





IHK

Abschlussprüfung Teil 1 – Frühjahr 2016

Arbeitsaufgabe **Material-Bereitstellungsliste** **Aktorikmodell „Sortieranlage“**	**Elektroniker/-in** für Automatisierungstechnik

Allgemein

Die unten abgebildete Materialliste stellt eine grobe Auflistung des verwendeten Materialpools für die nachfolgenden Prüfungen dar. Die vollständige Bereitstellung der Materialien ist vor der Prüfungsdurchführung zu gewährleisten. Als Orientierung für den Aufbau dienen die Abbildungen auf den Seiten 23 und 24 dieses Hefts.

II Teile, die gemäß Technologieschema aufgebaut für 1 bis 5* Prüflinge bereitgestellt werden müssen:

1.	⊗	1	Filter-Druckregelventil (halbautomatisch) mit Manometer 0,5–10 bar G 1/4	
2.	⊗	1	Verteilstück G 1/4 schmal für P/E-Umformer (Druckschalter)	
3.	⊗	1	P/E-Umformer (Druckschalter) 0,5–8 bar mit Flansch-Anschluss G 1/4	
4.	⊗	1	3/2-Wegeventil elektrisch betätigt 24 V DC; G 1/4; sekundärentlüftend	
5.	⊗	1	Betätigungsspule für 3/2-Wegeventil 24 V DC; 4,8 W	
6.	⊗	1	Stecker mit Kabel für Betätigungsspule 2-polig + Schutzkontakt inkl. Dichtung für Kupplungsdose	
7.	⊗	1	Schalldämpfer G 1/4 für 3/2-Wegeventil	
8.	⊗	1	Befestigungswinkel für oben angeführte Teile „NL 2“ (Wartungseinheit)	
9.	⊗	2	Verblockungssatz NL 2 G 1/4 für oben angeführte Teile	
10.	③	2	ISO-Zylinder, D 25 × 100 mm, dw mit Abfrage	-M4, -M7
11.	③	2	Fußbefestigung für Zylinder	
12.	③	2	5/2-Wegeventil Impulsausführung 24 V DC G 1/8	
13.	⑥	4	Kupplungsdose mit 3 m Kabel für das 5/2-Wegeventil	
14.	⑥	4	Drosselschalldämpfer G 1/8	
15.	⊗	2	Drehbare Winkel-Schwenkverschraubung G 1/8 für PU-Rohr ∅ 4 mm } passend zu Pos.-Nrn. 10 u. 12	
16.	⊗	2	Drehbare Winkel-Schwenkverschraubung G 1/4 für PU-Rohr ∅ 6 mm } passend zu Pos.-Nrn. 10 u. 12	
17.	⑨	6	Winkel-Schwenkverschraubung G 1/8 für PU-Rohr ∅ 4 mm	
18.	⑥	4	Steckfix G 1/8 gerade für PU-Rohr ∅ 4 mm	
19.	⊗	1	PU-Rohr farblos ∅ 4 mm; 6 m	
20.	⊗	43	Reihenklemme	
21.	⑥	5	PE-Reihenklemme	
22.	⊗	2	Querverbinder für Reihenklemme	
23.	⊗	2	Abschlussplatte AP/PA	
24.	⊗	2	Endwinkel 8,5 mm	
25.	⊗	1	Tragschiene 15,0 × 35 gelocht, l = 300 mm	
26.	⊗	1	Verdrahtungskanal 75 × 25, l = 3 m	
27.	②	1	Sockelgehäuse mit Stifteinsatz 6-polig + PE, 400 V und Verschraubung	-X20
28.	②	2	Tüllengehäuse mit Buchseneinsatz 6-polig + PE, 400 V und Verschr. (1 × externe SPS)	-X20, -X50
29.	⊗	1	Tüllengehäuse mit Stifteinsatz 6-polig + PE 400 V	-X10
30.	②	1	3 m PVC-Steuerleitung 7G1,5 300/500 V	
31.**	③	3	3 m PVC-Steuerleitung 25G1	
32.	⊗	1	Sockelgehäuse mit Stifteinsatz 24-polig + PE und Verschraubung	-X24
33.	⊗	156	Crimp-Buchse 2,5/1–1,5 mm^2 } oder Schraubverbindungen	
34.	⊗	156	Crimp-Stift 2,5/1–1,5 mm^2 } oder Schraubverbindungen	
35.	⑧	5	Induktiver Näherungsschalter 24 V DC, M8-1 mm/M12, Schließerfunktion PNP, I_{max}: 200 mA kurzschlussfest mit Gerätestecker M12 (3-polig ohne PE), Belegung nach DIN EN 60947-5-2	-B1, -B2, -B6, -B10, -B11
36.	⑩	5	Klemmschelle DRM = 18 mm	
37.	③	3	Reflexions-Lichttaster M18, 400 mm, 24 V DC, Schließerfunktion PNP, I_{max}: 200 mA kurzschlussfest mit Gerätestecker M12 (3-polig ohne PE), Belegung nach DIN EN 60947-5-2	-B4, -B9, -B15
38.	⑧	8	Steckverbinder M12, 3-polig, Länge 8 m passend zu den induktiven Näherungsschaltern und Reflexions-Lichttastern	
39.	①	–	Kapazitiver Näherungsschalter 18 × 1	
40.	⑥	4	Optional zur Pos.-Nr. 35; Endlagenabfrage für Zylinder: Zylinderschalter mit Kabelanschluss	

Fortsetzung auf der nächsten Seite!

			3 m PVC, 2-polig	
41.	⑥	4	Optional Klemmhalter für Zylinder ∅ × 25 mm zur Befestigung für Zylinderschalter am Zylinder Pos.-Nr. 10	
42.	②	2	Positionsschalter mit Antrieb und Rollenschwenkhebel, Leitungseinführung, 400 V AC, 10 A, 1S + 1Ö mit Verschraubung	-B7, -B8
43.	①	1***	Stirnradgetriebemotor (Flanschbefestigung, B5) mit zwei getrennten Wicklungen, P = 180 W, Abtriebsdrehzahl: 10/20 1/min oder 20/40 1/min	
44.	⊗	–	Kunststoffwürfel abhängig von der Bandbreite des Modells (empfohlene Seitenlänge ca. 30 mm)	
45.	⊗	4	Metallwürfel abhängig von der Bandbreite des Modells (empfohlene Seitenlänge ca. 30 mm)	
46.	⊗		Div. Befestigungsmaterial	
47.	⊗		Div. Verbrauchsmaterial (z. B. Aderendhülsen)	

Material in dieser Prüfung
Material im Pool bzw. für jede nachfolgende Prüfung gleich

* abhängig von der Prüfungsorganisation

** Material für die externe SPS

*** Für das Simulationsmodell ist nur ein Motor mit zwei getrennten Wicklungen erforderlich (kein angeflanschtes Getriebe).

IHK Abschlussprüfung Teil 1 – Frühjahr 2016	
Arbeitsaufgabe **Programmanpassung für eine speicherprogrammierbare Steuerung**	**Elektroniker/-in** für Automatisierungstechnik

1 Allgemeines

Bei der Durchführung des Arbeitsauftrags muss der Prüfling das Programm einer speicherprogrammierbaren Steuerung (SPS) ändern bzw. ergänzen, danach in die SPS eingeben und den Programmablauf prüfen. Diesen Arbeitsauftrag soll der Prüfling an einem ihm vertrauten, vom Ausbildungsbetrieb bereitzustellenden SPS-System durchführen. Angaben zu dem erforderlichen SPS-System enthält die Standardbereitstellungsliste für den Ausbildungsbetrieb.

Zur Vorbereitung auf die Programmanpassung hat der Prüfling im Ausbildungsbetrieb den bereitgestellten Funktionsplan (FBS) auf das vom Ausbildungsbetrieb bereitgestellte SPS-System umzusetzen. Dazu sind auf den folgenden Seiten die Beschreibung der Steuerung, das Technologieschema, die Zuordnungsliste und der Funktionsplan (FBS) gegeben. Die abgestimmte Anweisungsliste ist im Ausbildungsbetrieb auf Vollständigkeit und Richtigkeit zu prüfen.

Zur Durchführung des Arbeitsauftrags ist das angepasste bzw. umgesetzte Steuerprogramm dokumentiert mitzubringen. Das Steuerprogramm muss für die Durchführung der Arbeitsaufgabe gespeichert bereitgestellt werden. Sofern dies nicht möglich ist, muss das Programm im Prüfungsbetrieb vor Beginn des Arbeitsauftrags eingegeben werden.

Achtung: Für die Merker müssen „nicht remanente“ Adressbereiche verwendet werden.

2 Hinweise zur Steuerung „Sortieranlage“

2.1 Funktionsbeschreibung des Steuerungsprozesses

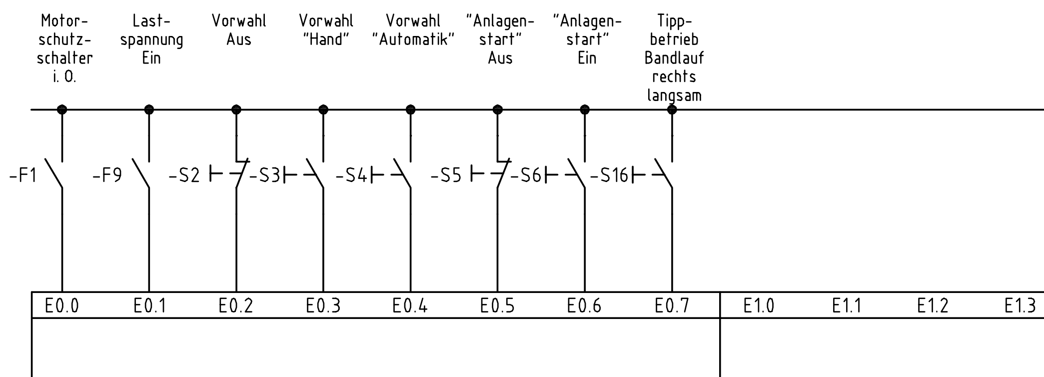
Die Funktionsbeschreibung zur speicherprogrammierbaren Steuerung finden Sie auf den Seiten 21 bis 22 dieses Hefts.

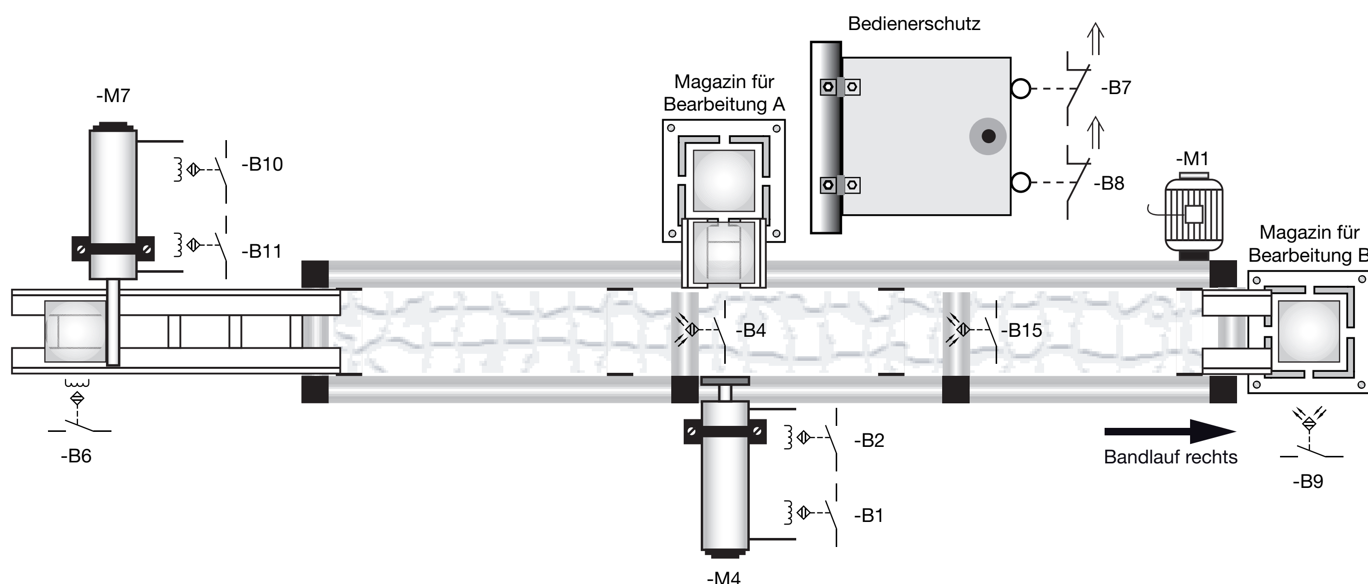
IHK

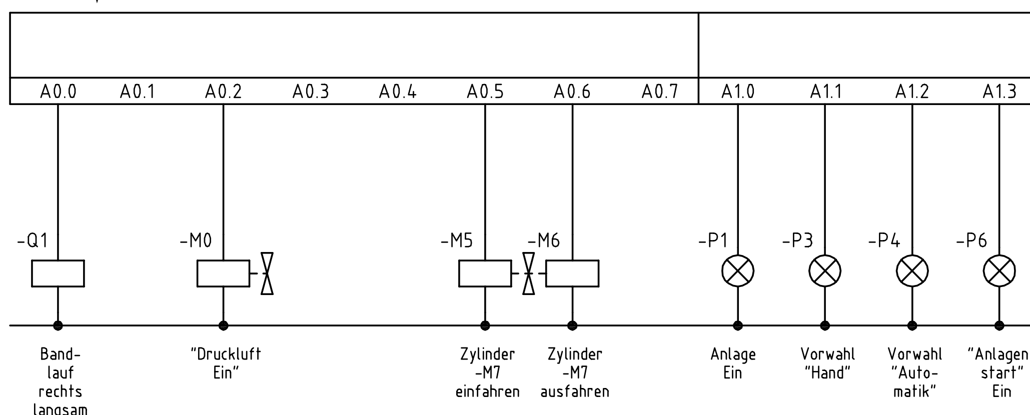
Abschlussprüfung Teil 1 – Frühjahr 2016

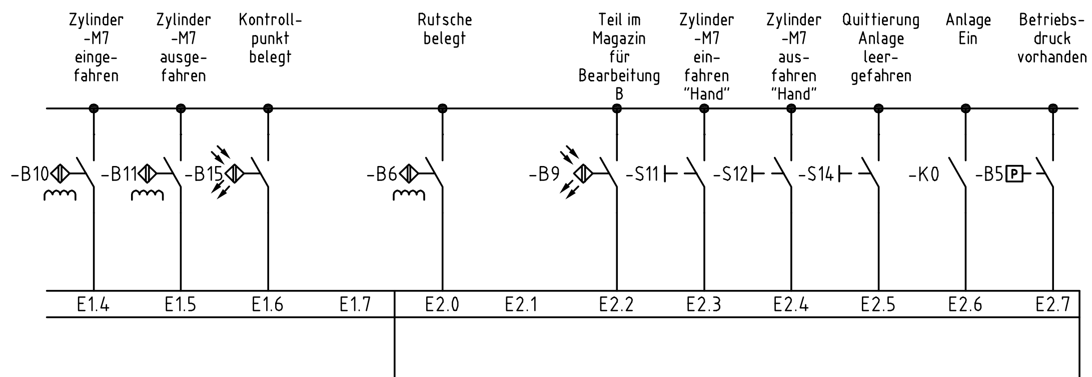
Arbeitsaufgabe
Technologieschema – Grundprogramm „Sortieranlage“

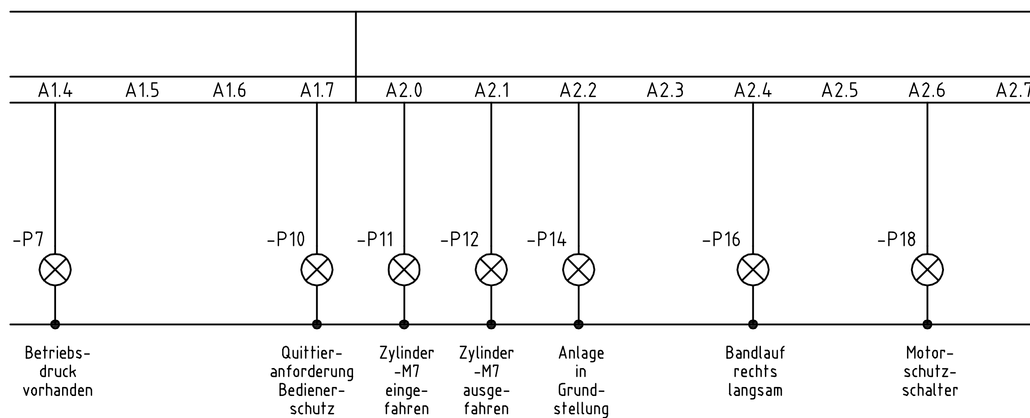
Elektroniker/-in für Automatisierungstechnik








Zylinder -M7 einge- fahren
Zylinder -M7 ausge- fahren
Kontroll- punkt belegt
Rutsche belegt
Teil im Magazin für Bearbeitung B
Zylinder -M7 ein- fahren "Hand"
Zylinder -M7 aus- fahren "Hand"
Quittierung Anlage leer- gefahren
Anlage Ein
Betriebs- druck vorhanden
-B10
-B11
-B15
-B6
-B9
-S11
-S12
-S14
-K0
-B5
P
E1.4
E1.5
E1.6
E1.7
E2.0
E2.1
E2.2
E2.3
E2.4
E2.5
E2.6
E2.7


A1.4
A1.5
A1.6
A1.7
A2.0
A2.1
A2.2
A2.3
A2.4
A2.5
A2.6
A2.7
-P7
-P10
-P11
-P12
-P14
-P16
-P18
Betriebs- druck vorhanden
Quittier- anforderung Bediener- schutz
Zylinder -M7 einge- fahren
Zylinder -M7 ausge- fahren
Anlage in Grund- stellung
Bandlauf rechts langsam
Motor- schutz- schalter

IHK

Abschlussprüfung Teil 1 – Frühjahr 2016

Arbeitsaufgabe **Zuordnungsliste** **„Sortieranlage“**	**Elektroniker/-in** für Automatisierungstechnik

Operand		Symbol	Funktion
Ausgänge:			
A 0.0		-Q1	Bandlauf rechts langsam
A 0.1		*Res.*	*Reserve*
A 0.2		-M0	„Druckluft Ein“
A 0.3		*Res.*	*Reserve*
A 0.4		*Res.*	*Reserve*
A 0.5		-M5	Zylinder -M7 einfahren
A 0.6		-M6	Zylinder -M7 ausfahren
A 0.7		*Res.*	*Reserve*
A 1.0		-P1	Anlage Ein
A 1.1		-P3	Vorwahl „Hand“
A 1.2		-P4	Vorwahl „Automatik“
A 1.3		-P6	„Anlagenstart“ Ein
A 1.4		-P7	Betriebsdruck vorhanden
A 1.5		*Res.*	*Reserve*
A 1.6		*Res.*	*Reserve*
A 1.7		-P10	Quittieranforderung Bedienerschutz
A 2.0		-P11	Zylinder -M7 eingefahren
A 2.1		-P12	Zylinder -M7 ausgefahren
A 2.2		-P14	Anlage in Grundstellung
A 2.3		*Res.*	*Reserve*
A 2.4		-P16	Bandlauf rechts langsam
A 2.5		*Res.*	*Reserve*
A 2.6		-P18	Motorschutzschalter
A 2.7		*Res.*	*Reserve*
Eingänge:			
E 0.0		-F1	Motorschutzschalter i. O.
E 0.1		-F9	Lastspannung Ein
E 0.2		-S2	Vorwahl Aus
E 0.3		-S3	Vorwahl „Hand“
E 0.4		-S4	Vorwahl „Automatik“
E 0.5		-S5	„Anlagenstart“ Aus
E 0.6		-S6	„Anlagenstart“ Ein
E 0.7		-S16	Tippbetrieb Bandlauf rechts langsam
E 1.0		*Res.*	*Reserve*
E 1.1		*Res.*	*Reserve*
E 1.2		*Res.*	*Reserve*
E 1.3		*Res.*	*Reserve*
E 1.4		-B10	Zylinder -M7 eingefahren
E 1.5		-B11	Zylinder -M7 ausgefahren
E 1.6		-B15	Kontrollpunkt belegt
E 1.7		*Res.*	*Reserve*

Systembezogene Operanden können hier eingetragen werden

IHK Abschlussprüfung Teil 1 – Frühjahr 2016	
Arbeitsaufgabe **Zuordnungsliste** **„Sortieranlage“**	**Elektroniker/-in** für Automatisierungstechnik

Operand		Symbol	Funktion
Eingänge:			
E 2.0		-B6	Rutsche belegt
E 2.1		*Res.*	*Reserve*
E 2.2		-B9	Teil im Magazin für Bearbeitung B
E 2.3		-S11	Zylinder -M7 einfahren „Hand“
E 2.4		-S12	Zylinder -M7 ausfahren „Hand“
E 2.5		-S14	Quittierung Anlage leergefahren
E 2.6		-K0	Anlage Ein
E 2.7		-B5	Betriebsdruck vorhanden
Merker:			
M 2.0		HIME_Hand	Hilfsmerker Vorwahl „Hand“
M 2.1		HIME_Automatik	Hilfsmerker Vorwahl „Automatik“
M 2.2		HIME_Anlagenstart	Hilfsmerker „Anlagenstart“
M 2.3		HIME_Anlage_leer	Hilfsmerker Anlage leergefahren
M 2.6		HIMENEFSTART	Hilfmerker negative Flanke Start
M 3.1		HIME31	Hilfsmerker Anlage startbereit
M 3.2		HIME32	Hilfsmerker Würfel auf Rutsche, Zylinder -M7 einfahren
M 3.3		HIME33	Hilfsmerker Zylinder -M7 2 Sek. verz. ausf., Bandlauf rechts langsam
M 3.4		HIME34	Hilfsmerker Würfel am Kontrollpunkt
M 3.5		HIME35	Hilfsmerker Bandlauf rechts langsam
M 5.5		M55	Blinktaktmerker 1 Hz
Zeiten:			
T 1		T1	Verzögerung Zylinder -M7 ausfahren
T 2		T2	Wartezeit Würfel am Kontrollpunkt

Systembezogene Operanden können hier eingetragen werden

Funktionsplan "Sortieranlage"

Netzwerk: 1 Anlage Ein

Kommentar		Operanden Eigen	Operanden Fremd	Funktion	Operanden Fremd	Operanden Eigen	Kommentar	
-K0	Anlage Ein	E 2.6		&		A 1.0	-P1	Anlage Ein

Netzwerk: 2 Quittieranforderung Bedienerschutz

Kommentar		Operanden Eigen	Operanden Fremd	Funktion	Operanden Fremd	Operanden Eigen	Kommentar	
-K0	Anlage Ein	E 2.6		&				
-F9	Lastspannung Ein	E 0.1		(negiert)		A 1.7	-P10	Quittieranforderung Bedienerschutz

Netzwerk: 3 “Druckluft Ein”

Kommentar		Operanden Eigen	Operanden Fremd	Funktion	Operanden Fremd	Operanden Eigen	Kommentar	
-F9	Lastspannung Ein	E 0.1		&		A 0.2	-M0	“Druckluft Ein”

Netzwerk: 4 Betriebsdruck vorhanden

Kommentar		Operanden Eigen	Operanden Fremd	Funktion	Operanden Fremd	Operanden Eigen	Kommentar	
-B5	Betriebsdruck vorhanden	E 2.7		≥1				
-K0	Anlage Ein	E 2.6		&				
-B5	Betriebsdruck vorhanden	E 2.7		& (negiert)				
M55	Blinktaktmerker 1 Hz	M 5.5		&		A 1.4	-P7	Betriebsdruck vorhanden

Netzwerk: 5 Motorschutzschalter

Kommentar		Operanden Eigen	Operanden Fremd	Funktion	Operanden Fremd	Operanden Eigen	Kommentar	
-K0	Anlage Ein	E 2.6		&				
-F1	Motorschutzschalter i. O.	E 0.0		(negiert)				
M55	Blinktaktmerker 1 Hz	M 5.5				A 2.6	-P18	Motorschutzschalter

Funktionsplan "Sortieranlage"

Netzwerk: 6 — Hilfsmerker Vorwahl "Hand"

Kommentar		Operanden Eigen	Operanden Fremd
-K0	Anlage Ein	E 2.6	
-S3	Vorwahl "Hand"	E 0.3	
-S4	Vorwahl "Automatik"	E 0.4	
-B5	Betriebsdruck vorhanden	E 2.7	
HIME_Anlagenstart	Hilfsmerker "Anlagen-start"	M 2.2	
-S2	Vorwahl Aus	E 0.2	
HIME_Anlagenstart	Hilfsmerker "Anlagen-start"	M 2.2	
-K0	Anlage Ein	E 2.6	
HIME_Automatik	Hilfsmerker Vorwahl "Automatik"	M 2.1	

Ausgang: M 2.0 — HIME_Hand — Hilfsmerker Vorwahl "Hand"

Netzwerk: 7 — Vorwahl "Hand"

Kommentar		Operanden Eigen	Operanden Fremd
HIME_Hand	Hilfsmerker Vorwahl "Hand"	M 2.0	
-K0	Anlage Ein	E 2.6	
-B5	Betriebsdruck vorhanden	E 2.7	
HIME_Automatik	Hilfsmerker Vorwahl "Automatik"	M 2.1	
M55	Blinktaktmerker 1 Hz	M 5.5	

Ausgang: A 1.1 — -P3 — Vorwahl "Hand"

Funktionsplan "Sortieranlage"

Netzwerk: 8 — Hilfsmerker Vorwahl "Automatik"

Kommentar		Operanden Eigen	Operanden Fremd
-K0	Anlage Ein	E 2.6	
-S3	Vorwahl "Hand"	E 0.3	
-S4	Vorwahl "Automatik"	E 0.4	
-B5	Betriebsdruck vorhanden	E 2.7	
HIME_Anlagenstart	Hilfsmerker "Anlagenstart"	M 2.2	
-S2	Vorwahl Aus	E 0.2	
HIME_Anlagenstart	Hilfsmerker "Anlagenstart"	M 2.2	
-K0	Anlage Ein	E 2.6	
HIME_Hand	Hilfsmerker Vorwahl "Hand"	M 2.0	

&
&
≥1
S
R Q

Operanden Fremd	Operanden Eigen	Kommentar	
	M 2.1	HIME_Automatik	Hilfsmerker Vorwahl "Automatik"

Netzwerk: 9 — Vorwahl "Automatik"

Kommentar		Operanden Eigen	Operanden Fremd
HIME_Automatik	Hilfsmerker Vorwahl "Automatik"	M 2.1	
-K0	Anlage Ein	E 2.6	
-B5	Betriebsdruck vorhanden	E 2.7	
HIME_Hand	Hilfsmerker Vorwahl "Hand"	M 2.0	
M55	Blinktaktmerker 1 Hz	M 5.5	

≥1
&

Operanden Fremd	Operanden Eigen	Kommentar	
	A 1.2	-P4	Vorwahl "Automatik"

Funktionsplan "Sortieranlage"

Netzwerk: 10 Hilfsmerker Anlage leergefahren

Kommentar		Operanden Eigen	Operanden Fremd
-K0	Anlage Ein	E 2.6	
-B11	Zylinder -M7 ausgefahren	E 1.5	
-S14	Quittierung Anlage leergefahren	E 2.5	
HIME_Anlagenstart	Hilfsmerker "Anlagenstart"	M 2.2	
HIME31	Hilfsmerker Anlage startbereit	M 3.1	
HIMENEFSTART	Hilfsmerker negative Flanke Start	M 2.6	
HIME_Anlagenstart	Hilfsmerker "Anlagenstart"	M 2.2	
HIME_Hand	Hilfsmerker Vorwahl "Hand"	M 2.0	
HIME32	Hilfsmerker Würfel auf Rutsche, Zylinder -M7 einfahren	M 3.2	

&, &, M2.6 N, ≥1, ≥1, S R Q

Operanden Fremd	Operanden Eigen	Kommentar	
	M 2.3	HIME_Anlage_leer	Hilfsmerker Anlage leergefahren

Netzwerk: 11 Anlage in Grundstellung

Kommentar		Operanden Eigen	Operanden Fremd
HIME_Hand	Hilfsmerker Vorwahl "Hand"	M 2.0	
-B11	Zylinder -M7 ausgefahren	E 1.5	
-Q1	Bandlauf rechts langsam	A 0.0	
HIME_Automatik	Hilfsmerker Vorwahl "Automatik"	M 2.1	
-B11	Zylinder -M7 ausgefahren	E 1.5	
HIME_Anlage_leer	Hilfsmerker Anlage leergefahren	M 2.3	

&, &, ≥1

Operanden Fremd	Operanden Eigen	Kommentar	
	A 2.2	-P14	Anlage in Grundstellung

IHK	Abschlussprüfung Teil 1 - Frühjahr 2016 Elektroniker/-in für Automatisierungstechnik	Arbeitsaufgabe Bereitstellungsunterlagen	Blattzahl 11	Vor- und Familienname: Prüflings-nummer:	Blatt-Nr. 4 / Anschl. → 5

Funktionsplan "Sortieranlage"

Netzwerk: 12 Hilfsmerker "Anlagenstart"

Kommentar		Operanden Eigen	Operanden Fremd
HIME_Hand	Hilfsmerker Vorwahl "Hand"	M 2.0	
HIME_Automatik	Hilfsmerker Vorwahl "Automatik"	M 2.1	
HIME_Anlage_leer	Hilfsmerker Anlage leergefahren	M 2.3	
-S6	"Anlagenstart" Ein	E 0.6	
-S5	"Anlagenstart" Aus	E 0.5	
-K0	Anlage Ein	E 2.6	
-F1	Motorschutzschalter i. O.	E 0.0	
-F9	Lastspannung Ein	E 0.1	

Operanden Fremd	Operanden Eigen	Kommentar	
	M 2.2	HIME_Anlagenstart	Hilfsmerker "Anlagenstart"

Netzwerk: 13 "Anlagenstart" Ein

Kommentar		Operanden Eigen	Operanden Fremd
HIME_Anlagenstart	Hilfsmerker "Anlagenstart"	M 2.2	
HIME_Hand	Hilfsmerker Vorwahl "Hand"	M 2.0	
HIME_Automatik	Hilfsmerker Vorwahl "Automatik"	M 2.1	
HIME_Anlage_leer	Hilfsmerker Anlage leergefahren	M 2.3	
M55	Blinktaktmerker 1 Hz	M 5.5	

Operanden Fremd	Operanden Eigen	Kommentar	
	A 1.3	-P6	"Anlagenstart" Ein

Funktionsplan "Sortieranlage"

Netzwerk: 14 Hilfsmerker Anlage startbereit

Kommentar	Operanden Eigen	Operanden Fremd
-B11 Zylinder -M7 ausgefahren	E 1.5	
-B9 Teil im Magazin für Bearbeitung B	E 2.2	
HIME35 Hilfsmerker Bandlauf rechts langsam	M 3.5	
HIME_Automatik Hilfsmerker Vorwahl "Automatik"	M 2.1	
HIME_Anlagenstart Hilfsmerker "Anlagen-start"	M 2.2	
HIME32 Hilfsmerker Würfel auf Rutsche, Zylinder -M7 einfahren	M 3.2	
HIME33 Hilfsmerker Zylinder -M7 2 sek. verz. ausf., Bandlauf rechts langsam	M 3.3	
HIME34 Hilfsmerker Würfel am Kontrollpunkt	M 3.4	
HIME35 Hilfsmerker Bandlauf rechts langsam	M 3.5	
HIME_Automatik Hilfsmerker Vorwahl "Automatik"	M 2.1	
HIME_Anlagenstart Hilfsmerker "Anlagen-start"	M 2.2	
HIME32 Hilfsmerker Würfel auf Rutsche, Zylinder -M7 einfahren	M 3.2	

&

&

&

≥1

≥1

S

R Q

Operanden Fremd	Operanden Eigen	Kommentar
	M 3.1	HIME31 Hilfsmerker Anlage startbereit

IHK	Abschlussprüfung Teil 1 - Frühjahr 2016 Elektroniker/-in für Automatisierungstechnik	Arbeitsaufgabe Bereitstellungsunterlagen	Blattzahl 11	Vor- und Familienname: Prüflings-nummer:

Blatt-Nr. 6 Anschl. → 7

Funktionsplan "Sortieranlage"

Kommentar	Operanden Eigen	Operanden Fremd
HIME_Automatik Hilfsmerker Vorwahl "Automatik"	M 2.1	
HIME_Anlagenstart Hilfsmerker "Anlagen-start"	M 2.2	
-B6 Rutsche belegt	E 2.0	
-B11 Zylinder -M7 ausgefahren	E 1.5	
HIME31 Hilfsmerker Anlage startbereit	M 3.1	
HIME_Automatik Hilfsmerker Vorwahl "Automatik"	M 2.1	
HIME_Anlagenstart Hilfsmerker "Anlagen-start"	M 2.2	
HIME33 Hilfsmerker Zylinder -M7 2 sek. verz. ausf., Bandlauf rechts langsam	M 3.3	

Netzwerk: 15 Hilfsmerker Würfel auf Rutsche, Zylinder -M7 einfahren

&, &, ≥1, S, R, Q

Operanden Fremd	Operanden Eigen	Kommentar
	M 3.2	HIME32 Hilfsmerker Würfel auf Rutsche, Zylinder -M7 einfahren

Kommentar	Operanden Eigen	Operanden Fremd
-B6 Rutsche belegt	E 2.0	
HIME32 Hilfsmerker Würfel auf Rutsche, Zylinder -M7 einfahren	M 3.2	
HIME_Automatik Hilfsmerker Vorwahl "Automatik"	M 2.1	
HIME_Anlagenstart Hilfsmerker "Anlagen-start"	M 2.2	
HIME34 Hilfsmerker Würfel am Kontrollpunkt	M 3.4	

Netzwerk: 16 Hilfsmerker Zylinder -M7 2 sek. verz. ausf., Bandlauf rechts langsam

&, S, &, ≥1, R, Q

Operanden Fremd	Operanden Eigen	Kommentar
	M 3.3	HIME33 Hilfsmerker Zylinder -M7 2 sek. verz. ausf., Bandlauf rechts langsam

Funktionsplan "Sortieranlage"

Kommentar	Operanden Eigen	Operanden Fremd	Funktionsplan	Operanden Fremd	Operanden Eigen	Kommentar
			Netzwerk: 17 Hilfsmerker Würfel am Kontrollpunkt			
-B15 Kontrollpunkt belegt	E 1.6		&			
HIME33 Hilfsmerker Zylinder -M7 2 sek. verz. ausf., Bandlauf rechts langsam	M 3.3		& → S			
HIME_Automatik Hilfsmerker Vorwahl "Automatik"	M 2.1		&			
HIME_Anlagenstart Hilfsmerker "Anlagen-start"	M 2.2		& (negiert) → ≥1			
HIME35 Hilfsmerker Bandlauf rechts langsam	M 3.5		≥1 → R Q		M 3.4	HIME34 Hilfsmerker Würfel am Kontrollpunkt
			Netzwerk: 18 Wartezeit Würfel am Kontrollpunkt			
HIME34 Hilfsmerker Würfel am Kontrollpunkt	M 3.4		& → 6 s 0		T 2	T2 Wartezeit Würfel am Kontrollpunkt
			Netzwerk: 19 Hilfsmerker Bandlauf rechts langsam			
-B15 Kontrollpunkt belegt	E 1.6		&			
T2 Wartezeit Würfel am Kontrollpunkt	T 2		&			
HIME34 Hilfsmerker Würfel am Kontrollpunkt	M 3.4		& → S			
HIME_Automatik Hilfsmerker Vorwahl "Automatik"	M 2.1		&			
HIME_Anlagenstart Hilfsmerker "Anlagen-start"	M 2.2		& (negiert) → ≥1			
HIME31 Hilfsmerker Anlage startbereit	M 3.1		≥1 → R Q		M 3.5	HIME35 Hilfsmerker Bandlauf rechts langsam

IHK	Abschlussprüfung Teil 1 - Frühjahr 2016 Elektroniker/-in für Automatisierungstechnik	Arbeitsaufgabe Bereitstellungsunterlagen	Blattzahl 11	Vor- und Familienname: Prüflings-nummer:	Blatt-Nr. 8	Anschl. → 9

Funktionsplan "Sortieranlage"

Netzwerk: 20 — Zylinder -M7 einfahren

Kommentar		Operanden Eigen	Operanden Fremd	Verknüpfung
HIME_Hand	Hilfsmerker Vorwahl "Hand"	M 2.0		&
HIME_Anlagenstart	Hilfsmerker "Anlagen-start"	M 2.2		&
-S11	Zylinder -M7 einfahren "Hand"	E 2.3		&
-S12	Zylinder -M7 ausfahren "Hand"	E 2.4		& (negiert)
-B10	Zylinder -M7 eingefahren	E 1.4		& (negiert)
-Q1	Bandlauf rechts langsam	A 0.0		& (negiert)
HIME32	Hilfsmerker Würfel auf Rutsche, Zylinder -M7 einfahren	M 3.2		&
-B9	Teil im Magazin für Bearbeitung B	E 2.2		& (negiert)
-B11	Zylinder -M7 ausgefahren	E 1.5		&

Beide &-Glieder → ≥1

Operanden Fremd	Operanden Eigen	Kommentar	
	A 0.5	-M5	Zylinder -M7 einfahren

Netzwerk: 21 — Zylinder -M7 eingefahren

Kommentar		Operanden Eigen	Operanden Fremd	Verknüpfung
-K0	Anlage Ein	E 2.6		&
-B10	Zylinder -M7 eingefahren	E 1.4		&

Operanden Fremd	Operanden Eigen	Kommentar	
	A 2.0	-P11	Zylinder -M7 eingefahren

Funktionsplan "Sortieranlage"

Kommentar		Operanden Eigen	Operanden Fremd	Funktionsplan	Operanden Fremd	Operanden Eigen	Kommentar	
				Netzwerk: 22 Zylinder -M7 ausfahren				
HIME_Hand	Hilfsmerker Vorwahl "Hand"	M 2.0		&				
HIME_Anlagenstart	Hilfsmerker "Anlagenstart"	M 2.2		&				
-S11	Zylinder -M7 einfahren "Hand"	E 2.3		& (negiert)				
-S12	Zylinder -M7 ausfahren "Hand"	E 2.4		&				
-B11	Zylinder -M7 ausgefahren	E 1.5		& (negiert)				
-Q1	Bandlauf rechts langsam	A 0.0		& (negiert) → ≥1				
T1	Verzögerung Zylinder -M7 ausfahren	T 1		≥1		A 0.6	-M6	Zylinder -M7 ausfahren
				Netzwerk: 23 Zylinder -M7 ausgefahren				
-K0	Anlage Ein	E 2.6		&				
-B11	Zylinder -M7 ausgefahren	E 1.5		&		A 2.1	-P12	Zylinder -M7 ausgefahren
				Netzwerk: 24 Verzögerung Zylinder -M7 ausfahren				
HIME33	Hilfsmerker Zylinder -M7 2 sek. verz. ausf., Bandlauf rechts langsam	M 3.3		&				
-B10	Zylinder -M7 eingefahren	E 1.4		& → 2 s / 0		T 1	T1	Verzögerung Zylinder -M7 ausfahren

IHK	Abschlussprüfung Teil 1 - Frühjahr 2016	Arbeitsaufgabe Bereitstellungsunterlagen	Blattzahl 11	Vor- und Familienname:	Blatt-Nr. 10
	Elektroniker/-in für Automatisierungstechnik			Prüflingsnummer:	Anschl. → 11

Funktionsplan "Sortieranlage"

Netzwerk: 25 Bandlauf rechts langsam

Kommentar		Operanden Eigen	Operanden Fremd
HIME_Hand	Hilfsmerker Vorwahl "Hand"	M 2.0	
HIME_Anlagenstart	Hilfsmerker "Anlagen-start"	M 2.2	
-S16	Tippbetrieb Bandlauf rechts langsam	E 0.7	
-B11	Zylinder -M7 ausgefahren	E 1.5	
HIME33	Hilfsmerker Zylinder -M7 2 sek. verz. ausf., Bandlauf rechts langsam	M 3.3	
-B11	Zylinder -M7 ausgefahren	E 1.5	
HIME35	Hilfsmerker Bandlauf rechts langsam	M 3.5	

Logic: & (M 2.0, M 2.2, E 0.7, E 1.5); & (M 3.3, E 1.5); ≥1 (both & outputs, M 3.5) → A 0.0

Operanden Fremd	Operanden Eigen	Kommentar	
	A 0.0	-Q1	Bandlauf rechts langsam

Netzwerk: 26 Bandlauf rechts langsam

Kommentar		Operanden Eigen	Operanden Fremd
-K0	Anlage Ein	E 2.6	
-Q1	Bandlauf rechts langsam	A 0.0	

Logic: & (E 2.6, A 0.0) → A 2.4

Operanden Fremd	Operanden Eigen	Kommentar	
	A 2.4	-P16	Bandlauf rechts langsam

IHK Abschlussprüfung Teil 1 – Frühjahr 2016	Vor- und Familienname: Prüflingsnummer:	 Datum:
Arbeitsaufgabe **Checkliste Grundprogramm** **„Sortieranlage“**	**Elektroniker/-in** für Automatisierungstechnik	

Überprüfen Sie nach der Eingabe das im Ausbildungsbetrieb vorbereitete Steuerprogramm (Grundprogramm) anhand der nachstehenden Funktionstabelle.

Funktionstabelle			
Lfd. Nr.	**Teilfunktionen**	**Prüfling: Funktion gegeben**	
		ja	**nein**
1	Die Anlage wird über den Hauptschalter -Q0 sowie den Taster -S1 (Anlage Ein) eingeschaltet. Der Leuchtmelder -P1 geht in Dauerlicht.	☐	☐
2	Mit dem Taster -S10 (Quittierung Bedienerschutz) lässt sich das Sicherheitsschaltgerät -F9 quittieren. Die Meldeleuchte -P10 erlischt. Bei vorhandenem Betriebsdruck (-B5 betätigt) wechselt die Meldeleuchte -P7 von Blinklicht in Dauerlicht.	☐	☐
3	Nun blinken die Meldeleuchten -P3 (Vorwahl „Hand“) und -P4 (Vorwahl „Automatik“) mit der Taktfrequenz von 1 Hz, solange keine Betriebsartenvorwahl getroffen wurde.	☐	☐
4	Wird der Taster -S3 (Vorwahl „Hand“) betätigt, so leuchtet die Meldeleuchte -P3 (Vorwahl „Hand“). Die Meldeleuchte -P4 erlischt. Nun blinkt die Meldeleuchte -P6 und signalisiert, dass über -S6 der „Anlagenstart“ eingeschaltet werden kann. Ist dies erfolgt, leuchtet -P6 mit Dauerlicht. Erst jetzt lässt sich die Anlage wie folgt steuern:	☐	☐
5	Mit dem Taster -S16 wird der Bandmotor im Tippbetrieb rechts langsam gefahren, wenn die Kolbenstange des Zylinders -M7 ausgefahren ist. Die Meldeleuchte -P16 leuchtet, solange der Taster -S16 betätigt wird und sich der Bandmotor -M1 dreht.	☐	☐
6	Die Kolbenstange des Zylinders -M7 lässt sich über die Taster -S11 bzw. -S12 ein- bzw. ausfahren. Die Position des Zylinders wird über die Meldeleuchte -P11 oder -P12 angezeigt.	☐	☐
7	Das Umschalten der Betriebsarten über -S2 (Vorwahl Aus) erfolgt nur, wenn zuvor der „Anlagenstart“ über -S5 („Anlagenstart“ Aus) ausgeschaltet wurde. Die Meldeleuchten -P3 und -P4 blinken.	☐	☐
8	Der Automatikbetrieb wird mit -S4 vorgewählt und von -P4 angezeigt; -P3 erlischt. Der „Anlagenstart“ mit -S6 in der Betriebsart „Automatik“ ist nur möglich, wenn sich die Anlage in Grundstellung befindet (-M7 ausgefahren, kein Würfel auf dem Transportband) und der Drucktaster -S14 betätigt wurde. Die Grundstellung wird über die Meldeleuchte -P14 mit Dauerlicht angezeigt.	☐	☐
9	Nun blinkt -P6 und signalisiert, dass sich über -S6 der „Anlagenstart“ einschalten lässt. Sobald der „Anlagenstart“ durch das Betätigen von -S6 eingeschaltet wird, leuchtet -P6 mit Dauerlicht.	☐	☐
10	Wird nun ein Metallwürfel auf die Zuführschiene (Rutsche) gelegt, bedämpft dieser den Sensor -B6. Hierdurch wird die Kolbenstange des Zylinders -M7 eingefahren und der Metallwürfel rutscht auf das Transportband.	☐	☐
11	Zwei Sekunden nachdem der Metallwürfel den Sensor -B6 verlassen hat, fährt die Kolbenstange des Zylinders -M7 wieder aus und blockiert somit wieder die Zuführschiene (Rutsche). Der Metallwürfel wird nun bis zum Sensor -B15 (Kontrollpunkt belegt) befördert. Hier wird -Q1 (Bandlauf rechts langsam) abgeschaltet.	☐	☐
12	Nach Ablauf von sechs Sekunden erfolgt ein Weitertransport (-Q1 Ein, Bandlauf rechts langsam) bis zum Magazin für die Bearbeitung B. Dort angekommen bedämpft der Metallwürfel kurz den Sensor -B9. Dadurch wird -Q1 (Bandlauf rechts langsam) abgeschaltet und die Anlage befindet sich wieder in Grundstellung; -P14 leuchtet.	☐	☐
13	Sobald sich die Anlage wieder in Grundstellung befindet, wird der nächste Metallwürfel (-B6 bedämpft) über den Zylinder -M7 freigegeben.	☐	☐

Fortsetzung auf der nächsten Seite!

Funktionstabelle			
Lfd. Nr.	**Teilfunktionen**	**Prüfling: Funktion gegeben**	
		ja	**nein**
Wird die Anlage während des Automatikbetriebs durch Betätigen des NOT-HALT, des Bedienerschutzes, des Motorschutzschalters oder des Tasters -S5 („Anlagenstart" Aus) gestoppt, muss sie zuerst – sofern dies erforderlich ist – in der Betriebsart „Hand" leer- und in Grundstellung gefahren werden. Dies ist dann nach Vorwahl der Betriebsart „Automatik" mit -S4 über den Taster -S14 zu quittieren.			
14	Beim Betätigen des NOT-HALT-Tasters -S15 oder beim Öffnen des Bedienerschutzes -B7 oder -B8 wird die Sortieranlage sofort stillgesetzt und der „Anlagenstart" wird ausgeschaltet. Die Meldeleuchte -P6 erlischt.	☐	☐
15	Erst nach Entriegeln des NOT-HALT-Tasters -S15 und bei geschlossenem Bedienerschutz -B7 und -B8 lässt sich das Sicherheitsschaltgerät -F9 über den Taster -S10 wieder quittieren und die Lastspannung somit einschalten.	☐	☐
16	Bei ausgelöstem Motorschutzschalter -F1 in der gestarteten Betriebsart „Automatik" blinkt die Meldeleuchte -P18 (Motorschutzschalter) mit der Taktfrequenz von 1 Hz und -P14 (Anlage in Grundstellung) erlischt.	☐	☐
17	Um die Anlage nun wieder in „Automatik" in Betrieb nehmen zu können, muss sie zuerst – sofern dies erforderlich ist – in der Betriebsart „Hand" leer- und in Grundstellung gefahren werden. Die Leerfahrt muss nach Vorwahl der Betriebsart „Automatik" (-S4) mit dem Taster -S14 quittiert werden und wird über die Meldeleuchte -P14 (Anlage in Grundstellung) angezeigt.	☐	☐

IHK Abschlussprüfung Teil 1 – Frühjahr 2016	Vor- und Familienname:	
	Prüflingsnummer:	Datum:
Arbeitsaufgabe **Vorbereitung** **Sichtkontrolle Anlage**	**Elektroniker/-in** für Automatisierungstechnik	

Auswahl		**Bezeichnung**					
IHK	PA[1]						
X		Anlage:					
X		Typenbezeichnung: —		Hersteller:			
X		Netzspannung:		Baujahr:			
X		Grund der Prüfung:	Erstprüfung		Wiederholungsprüfung		
			Änderungsprüfung		Instandsetzungsprüfung		
Prüfung nach:				DIN VDE 0100-600	X	**i. O.**	**nicht i. O.**
Sichtkontrolle				DIN VDE 0113	X		
X		Die elektrischen Betriebsmittel stimmen mit der technischen Dokumentation überein					
		Betriebsmittel entsprechen den Betriebsmittelnormen, Auswahl aus der DIN VDE 0100 und den Angaben der Hersteller					
X		Betriebsmittel sind ohne sichtbare, die Sicherheit beeinträchtigende Beschädigungen					
X		Schutzmaßnahmen gegen elektrischen Schlag					
		Brandschottungen vorhanden/Vorkehrungen gegen Ausbreitung von Feuer					
		Schutz gegen thermische Einflüsse					
X		Auswahl und Einstellung von Schutz- und Überwachungsgeräten					
		Auswahl der elektrischen Betriebsmittel und Schutzmaßnahmen unter Berücksichtigung der äußeren Einflüsse					
X		Ordnungsgemäße Kennzeichnung von Neutral- und Schutzleitern/ Einhaltung der Leiterfarben bei unterschiedlichen Spannungssystemen					
		Anordnung von einpoligen Schaltgeräten in Außenleitern					
X		Vorhandensein der Schaltungsunterlagen					
X		Vorhandensein von Warnhinweisen					
		Kennzeichnung der Stromkreise					
X		Kennzeichnung der Überstromschutzeinrichtungen/ der Überlasteinrichtungen/der Betriebsmittel					
X		Ordnungsgemäße Leiterverbindung					

[1] Durch den Prüfungsausschuss sind weitere bzw. andere Vorgaben möglich.

IHK Abschlussprüfung Teil 1 – Frühjahr 2016	Vor- und Familienname:	
	Prüflingsnummer:	Datum:
Arbeitsaufgabe **Vorbereitung** **Messprotokoll „Auszug“**	**Elektroniker/-in** für Automatisierungstechnik	

Auswahl IHK	Auswahl PA[1]	Vorgaben	Wert
X		Fehlerschleifenimpedanz am Speisepunkt (z. B. vom Kunden angegeben)	
X		Vorsicherung des Speisepunkts (z. B. vom Kunden angegeben)	

IHK	PA[1]	Durchgängigkeit der Schutzleiter	Messwert	geeigneter Wert*	i. O.	nicht i. O.	
X		PE-Klemme → Einspeisung (CEE-Stecker)					
X		PE-Klemme → Schaltschrank					
X		PE-Klemme → Montageplatte Schaltschrank					
X		PE-Klemme → Schaltschranktür/Gestell					
X		PE-Klemme → Schaltschrankbodenblech					
X		PE-Klemme → Netzteil					
X		PE-Klemme → SPS					
X		PE-Klemme → Antriebe					
X		PE-Klemme → Bandmodell					
X		Berechnung des geeigneten Werts der Schutzleiter:		gewählter Übergangswiderstand (z.B. 10 mΩ):			
X		Berechnung der Schleifenimpedanz:					
X	Schutz durch automatische Abschaltung gegeben						

Auswahl IHK	Auswahl PA[1]	Isolationsmessung	Messwert	Mindestwert	i. O.	nicht i. O.	
X		L1 → PE-Schiene					
X		L2 → PE-Schiene					
X		L3 → PE-Schiene					
X		N → PE-Schiene					
X		L1 → +24 V					
X		L2 → +24 V					
X		L3 → +24 V					
X		Schutz durch Isolation gegeben?					

Auswahl IHK	PA[1)]	Prüfen und Messen	Messwert	i.O.	nicht i.O.	
X		Einspeisung ~400/230 V				
X		Einspeisung Drehfeld	rechts			

Auswahl IHK	PA[1)]	Messung RCD-Prüfung	Messwert	Vorgabewert lt. VDE 0100-410	i.O.	nicht i.O.	
		Berührungsspannung U_B					
		Auslösestrom I_F					
		Auslösezeit t_a					
		RCD löst aus					

Auswahl IHK	PA[1)]	Prüfen und Messen	Messwert	i.O.	nicht i.O.	
X		Kleinspannungen				
X		Spannungspolarität Kleinspannung	X			
X		Spannungspolarität an den SPS-Baugruppen	X			

Auswahl IHK	PA[1)]	Verwendete Messgeräte/Typ:	Bemerkung	
X				

Auswahl IHK	PA[1)]	Funktion der Anlage	Bemerkung	i.O.	nicht i.O.
X		Siehe Checkliste Selbstkontrolle			

Auswahl IHK	PA[1)]	Schutzeinrichtungen	Bemerkung	i.O.	nicht i.O.	
X		Schutzrelais	2-kanalig verdrahtet			
X		NOT-HALT-Kreise/Bedienerschutz	Abschaltfunktionen			
		Verriegelungen	maschinelle Verriegelung			

Unterschrift Prüfender:		Verantwortlicher Unternehmer:	
Ort Datum	Unterschrift	Ort Datum	Unterschrift

* Entspricht nach DIN/VDE dem berechneten zu erwartenden Wert.

[1)] Durch den Prüfungsausschuss sind weitere bzw. andere Vorgaben möglich.

IHK Abschlussprüfung Teil 1 – Frühjahr 2016	Vor- und Familienname: Prüflingsnummer:	 Datum:
Arbeitsaufgabe **Unterweisungsnachweis**	**Elektroniker/-in** für Automatisierungstechnik	

1 Allgemein

Zum Schutz gegen elektrischen Schlag bei der Inbetriebnahme, Fehlersuche und Messung an unter Spannung stehenden Anlagen und Betriebsmitteln ist jeder Prüfling vor Beginn der Prüfung vom Ausbildungsbetrieb in den Gefahren zu unterweisen.

Zur Dokumentation der Sicherheitsunterweisung kann ein firmeninternes Formular oder dieses verwendet werden. Die Sicherheitsunterweisung darf nicht länger als sechs Monate zurückliegen.

2 Inhalt der Unterweisung in Stichworten

Durch meine Unterschrift bestätige ich, dass ich den Prüfling in den Gefahren beim Arbeiten an elektrischen Anlagen und Betriebsmitteln unterwiesen habe und dieser seine Befähigung in der Praxis nachgewiesen hat.

Datum Unterschrift/Stempel des Unterweisenden

Durch meine Unterschrift bestätige ich, dass ich von den geltenden Vorschriften Kenntnis genommen habe und dass ich in den Gefahren beim Arbeiten an elektrischen Anlagen und Betriebsmitteln unterwiesen wurde. Die Vorschriften werde ich beachten und einhalten.

Datum Unterschrift des Prüflings